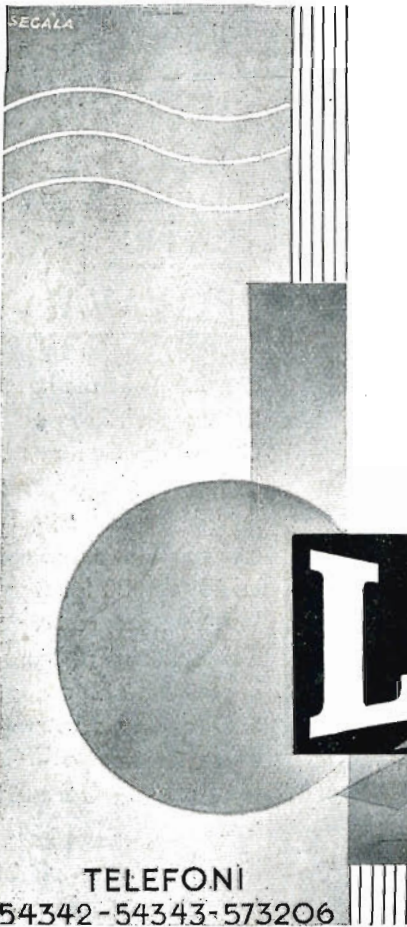
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

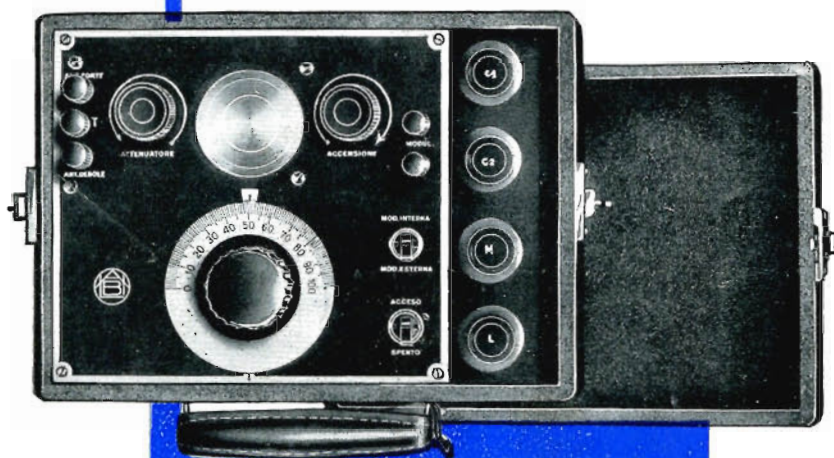
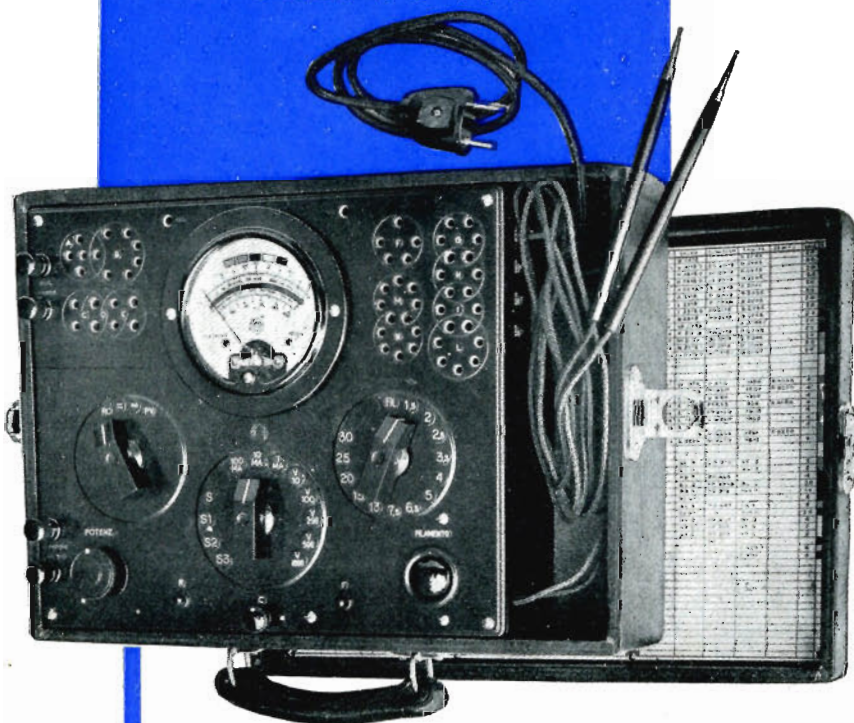
# l'antenna

15 SETTEMBRE 1938 - XVI

L. 2.-

ANNO X N. 17

## LA RADIO QUINDICINALE DI RADIOTECNICA



IL ROSTRO - S. A. Ed. Direzione e Amministraz. della Rivista: MILANO - Via Malpighi 12

## OSCILLATORE A DUE VALVOLE IN C.C. Mod. ALB. N. 2

Cinque gamme d'onda - da 15 a 300 m. - Bobine intercambiabili - Perfettamente schermato da fusione interna Pannello di grande spessore stampato in alluminio inossidabile - Indice a molla - Modulazione interna ed esterna Possiamo fornire bobine per altre gamme - Curve tracciate a mano per ogni apparecchio Solidità - Precisione - Costanza

## TESTER PROVAVALVOLE

Pannello in bachelite stampata Diciture in rilievo ed incise - Commutatori a scatto con posizione di riposo - Prova tutte le valvole comprese le Oktal Misura: Tensioni in corr. cont. ed alt. da 100 Millivolt a 1000 Volt intensità; resist. da 1 ohm a 5 Megaohm - Misura tutte le capacità frà 50 cm. a 14 m.F. Serve quale misuratore di uscita Prova isolamento - Continuità di circuiti - Garanzia mesi 6

Precisione - Semplicità di manovra e d'uso - Robustezza

# ALTAIR

## IL PRIMO APPARECCHIO DELLA "**SERIE MAGICA**"

4 GAMME D'ONDA — 5 VALVOLE "OCTAL"

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

NUOVE VALVOLE FIVRE "OCTAL" serie G: 6A8 - 6K7 - 6Q7 - 6V6 - 5Y3.

SCALA PARLANTE GIGANTE - Brevettata - a leggibilità immediata.

QUATTRO GAMME D'ONDA - corte metri 19-30 - corte m. 30-50 - medie m. 200-570 lunghe m. 1000-2000.

MOBILE DI ALTE QUALITÁ ACUSTICHE e finitura molto accurata.

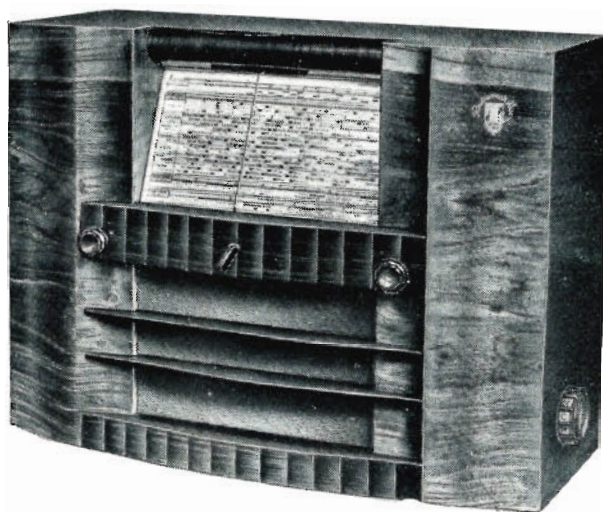
CHASSIS COMPOSTO "PENTAR" a 5 sezioni - Brevettato.

BLOCCO UNICO ALTA FREQUENZA "MONORADION" a schermatura integrale.

BOBINE A.F. e M.F. in "POLIFERRO" a regolazione stabilizzata - Brevettate.

SPECIALE CONDENSATORE SINTONIA a sezioni ripartite a facile accordo su onde corte.

COMPENSAZIONE DI TONO per vari livelli - Audio Regolatore a 3 posizioni - Brevettato.

VALVOLA FINALE A FASCIO ELETTRONICO tipo 6V6 di elevata potenza —3÷4,5 W

**L. 1347**

**VENDITA A RATE ED A CONTANTI**

**MOLTI DISTURBI ELIMINATI**
**STRAORDINARIA PUREZZA**
**PARTICOLARI DISPOSITIVI E SISTEMI COSTRUTTIVI BREVETTATI**

L'**ALTAIR** È UN'ALTRA VITTORIA RADIOFONICA DELLA

# RADIOMARELLI

# PARTI PER RADIORICEVITORI E TRASMETTITORI
## MONTATI SU MATERIALI CERAMICI SPECIALI PER A. F.
ALTISSIMO ISOLAMENTO E MINIME PERDITE - **PEZZI DI QUALSIASI FORMA E DIMENSIONE**

**Supporto** per Bobine O. C. intercambiabile su zoccolo europeo a 5 piedini
Z. N. 21805
(1/2 grandezza naturale)
**Lire 28**

**Supporto** per Bobine O. C. O. M. - O. L. ad 8 alette filettate con passo di mm. 3 e mm. 1.5
Z. N. 44705
Z. N. 44705/A
**Lire 22**
*(senza avvolgimenti)*

**Supporto** per Bobine O. C. a 6 alette lisce
Z. N. 21987
**Lire 9.50**
*(senza avvolgim.)*

**Supporto** per impedenze a 5 gole
Z. N. 43953
**Lire 8**
*(senza avvolgimenti)*

**Portavalvole** TRASMITTENTI DI TUTTI I TIPI

**Portavalvole** A GHIANDA (Acorn) N. 25006
**Lire 24**

**Piastrina Terra-Aereo**
N. 25150 **Lire 3.–**

**Compensatore in Aria**

alta qualità e precisione
Capacità:
Min. π F 5
Mass. » 30
N 25175
**Lire 20**

**Bussola** Filettata Montata Precisione - Perf. contatto
Z. N. 22073 **L. 16. –**
SPINA **„ 14. –**
Z. N. 22073 SPINA

**Isolatore** per antenne e induttanze
N. 25013 **L. 10.–**

**Isolatore** bobine avvolte in aria
Z. N. 43163 **L. 10.–**

**Catena** isolatori per Antenna
Z. N. 21922 c **Lire 12.–**

**Passante** Distanziatore quadrifilare
Z. N. 44706/7 **Lire 4.–**

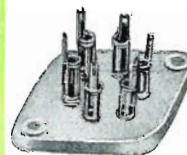
**Grosso passante**
Z. N. 44121/22 **Lire 11.–**

**Passante** con fermo
Z. N. 44402 **Lire 0.60**

**Fissa dado**
Z. N. 43568 **Lire 0.55**

**Portavalvole** europee a 5 contatti laterali
Z. N. 43743
**Lire 6.–**
a 8 contatti laterali
Z. N. 43744 **Lire 8.–**

**Portavalvole** europee a 4 e 5 piedini
Z. N. 43190
**Lire 3.10 e 3.30**

**Portavalvole** europee a 6-7 pied.
Z. N. 43191 **Lire 3.70**

**Portavalvole** americane a 6 piedini
Z. N. 43807
**Lire 3.50**

**Portavalvole** amer. a 4-5-7 pied. e per valvole 59

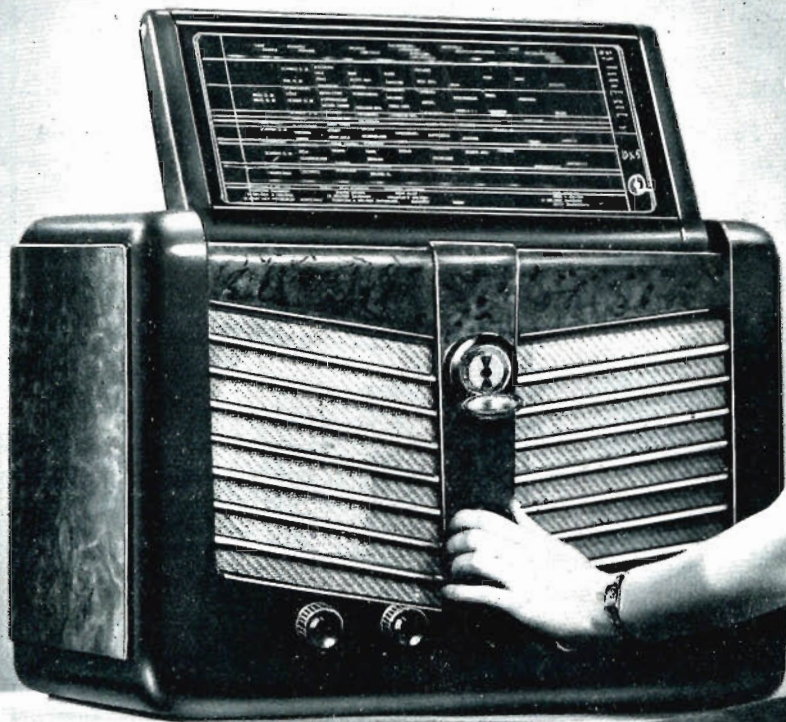
**Portavalvole** « Octal «
N. 25011 **Lire 4.70**

**Supporto** Impedenze a 8 gole
Z. N. 44033
**Lire 20.–**

**Supporto** Impedenze più piccolo a 5 gole
*(senza avvolgimenti)*
Z. N. 44107 **L. 15.–**

**SCONTI IN BASE AI QUANTITATIVI**

# S. A. DOTT. MOTTOLA & C.

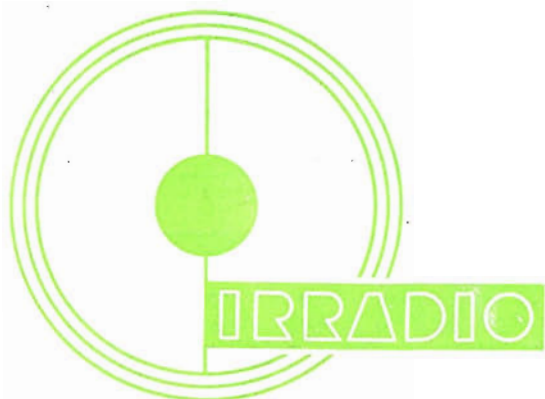
**MILANO** VIA PRIVATA RAIMONDI, 9 **Tel. 91214**
**Uff. Tecn. Roma** PIAZZA S. BERNARDO, 106 **„ 481-288**

# SERIE SUPERLUSSO 1939

## IL SUCCESSO DELLA X^A^ MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO

### CARATTERISTICHE GENERALI:

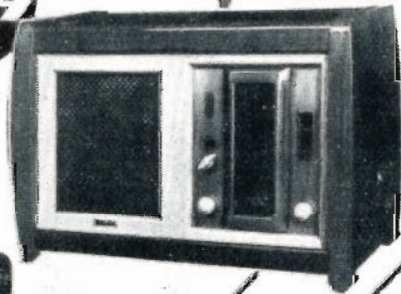
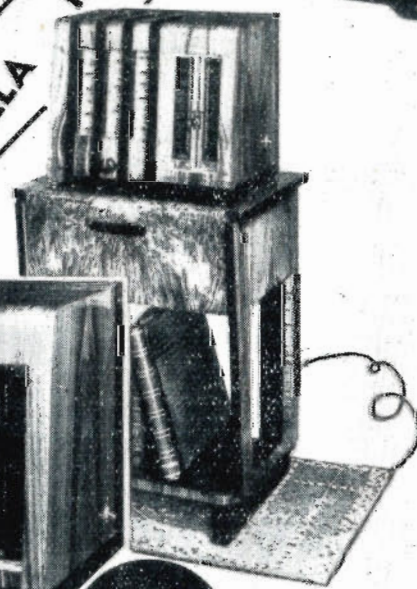
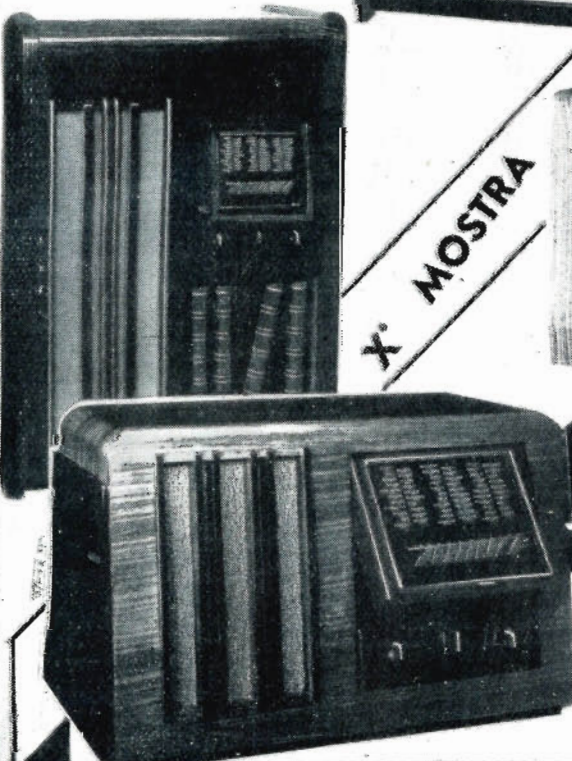
- **4 gamme d'onda**

  *onde cortissime da 13,8 a 27 metri*
  *onde corte da 26 a 53 metri*
  *onde medie da 250 a 1470 kHz*
  *onde lunghe da 150 a 290 kHz*

- **Condensatore variabile** a 6 sezioni, con capacità ridotta per le gamme di onde corte.
- **Sette circuiti sintonizzati.**
- **Stadio amplificato e** ad alta frequenza.
- **Oscillatrice** separata.
- **Mescolatrice** di efficienza elevata anche sulle onde corte e cortissime.
- **Sensibilità** elevatissima su tutte le gamme; ricezione in onde corte delle stazioni americane a qualsiasi ora di trasmissione.
- **Selettività** elevata e variabile in modo continuo con assoluta costanza di sintonia.
- **Compensatori** di regolazione sia in alta che in media frequenza con dielettrico aria.
- **Medie frequenze** a nuclei di ferro magnetico.
- **Complesso commutatore - induttanze** in un unico monoblocco (cervello).
- **Bassa frequenza** con tetrodo a fascio elettronico di potenza elevata (6 L 6 G).
- **Potenza d'uscita** 10 Watt indistorti.
- **Reazione negativa** in bassa frequenza per l'eliminazione della distorsione di ampiezza.
- **Elettrodinamico** tipo «auditorio» 26 cm. a grande bobina mobile, con sospensione del cono in cuoio e centraggio elastico speciale, eccitazione gigante. Il responso di questo dinamico è perfetto.
- **Scala parlante gigante** inclinabile (brevetti «Irradio Blaupunkt» N. 430/1417 con circa 200 stazioni, posta superiormente al mobile, di facilissima lettura da qualsiasi posizione di ascolto
- **Rivelazione luminosa** delle stazioni. (Brevetto «Irradio» 319941).
- **Indicatore di gamma.** Illuminazione a colore, variabile con la commutazione d'onda dell' indicatore di stazione
- **Illuminazione** totale del cristallo-scala con effetto rilievo (brevetto «Irradio» N. 429/1189).
- **Indicatore di sintonia** con tubo a raggio catodico (occhio magico).
- **Dispositivo ottico - speculare** per l'osservazione dell' immagine dell'occhio magico da qualsiasi posizione di comando dell'apparecchio (brevetti «Irradio-Blaupunkt» N. 430/1417).
- **Demoltiplica** ad elevato rapporto con comando a volano di estrema leggerezza (Tipo «Irradio-Blaupunkt»).
- **Ricerca silenziosa** delle stazioni a mezzo di un comando silenziatore.
- **Presa per antenna** antiparassitaria «**Radio-Stilo-Ducati**».
- **Mobile modernissimo** in radiche pregiate e di gran lusso.

**IRRADIO - MILANO**

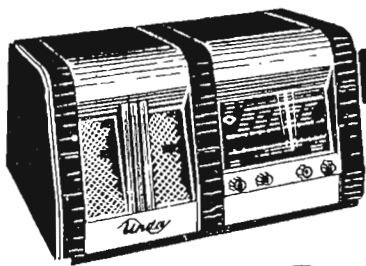
VIA DELL'APRICA 14

TELEFONI: 691-857 — 691-858

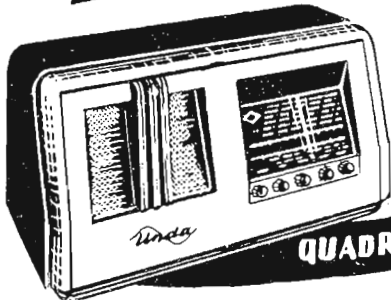
Nuove creazioni che riassumono la perfetta efficienza dell'attrezzatura scientifico industriale della SAFAR
RADIO SAFAR
MILANO VIA BASSINI, 15
940
744
Supereterodina a 7 valvole
Caratteristiche principali
4 Gamme d'onda - Stadio amplificatore alta frequenza - Selettività variabile - Triodo finale di potenza - Scala alfabetica con predisposizione e ricerca silenziosa.
940
Supereterodina a 9 valvole
Caratteristiche principali
4 Gamme d'onda - Stadio amplificatore di alta frequenza - Selettività variabile - Amplificatore di potenza in controfase.
Circuito antidistorsione brevettato.
Scala alfabetica con Autoricerca.
Dispositivo per incisione dei dischi.
Diaframma piezoelettrico.
Altoparlante gigante.
744
744 A
Supereterodina a 7 valvole
Caratteristiche principali
4 Gamme d'onda - Stadio amplificatore alta frequenza - Selettività variabile - Triodo finale di potenza - Scala alfabetica con Autoricerca.
X.a MOSTRA DELLA RADIO
TAPPETO ANTENNA SAFAR
414
414
Supereterodina a 4 valvole
Caratteristiche principali
Onde medie - Pentodo di potenza pilotato direttamente dal diodo - Scala a doppio movimento, con ricerca silenziosa.
542
542
Supereterodina a 5 valvole
Caratteristiche principali
4 Gamme d'onda - Selettività variabile - Stadio amplificatore alta frequenza - Pentodo di potenza pilotato direttamente dal diodo - Scala alfabetica.
RADIO - TELEVISIONE - ELETTROACUSTICA - TELEFONIA SPECIALE - RADIO SAFAR
MILANO - VIA BASSINI, 15

# UNDA RADIO

## X. MOSTRA NAZ. DELLA RADIO

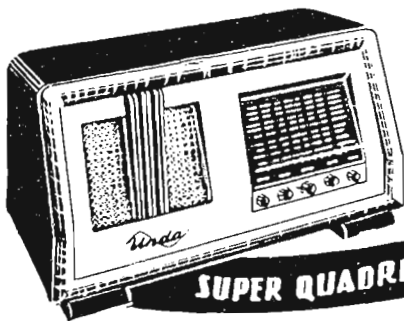
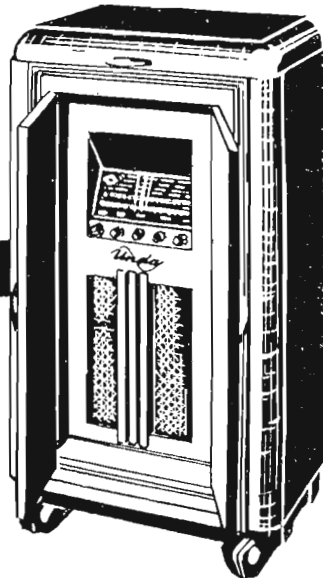
UNDA

alfa*

### TRI UNDA 539

Supereterodina 5 valvole Octal, onde cortissime, corte e medie. Tutti i perfezionamenti moderni. Potenza 5 Watt

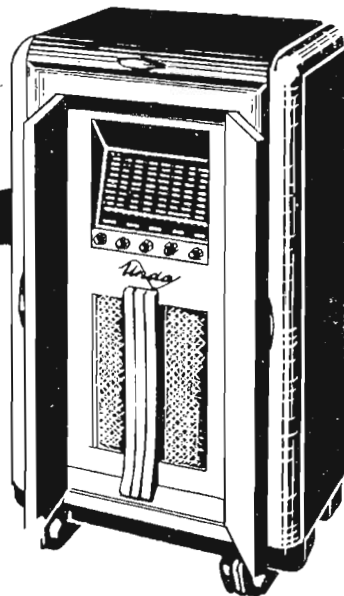
Contanti **L. 1360.—**

### QUADRI UNDA 539 e FONO

Supereterodina 5 valvole Octal, onde cortissime, corte, medie e lunghe. Elevata sensibilità anche sulle onde corte. Selettività variabile. Indicatore di sintonia, CAV. Potenza 6 Watt.

Solo radio **L. 1530.—** - Radiofonografo **L. 2490.—**

### SUPER QUADRI UNDA 639 e FONO

Supereterodina 6 valvole Octal, onde cortissime, corte, medie e lunghe. Elevata sensibilità anche sulle onde corte. Indicatore di sintonia. Selettività variabile, C. A. V. Potenza 6,5 Watt.

Solo radio **L. 1890.—** - Radiofonografo **L. 2900.—**

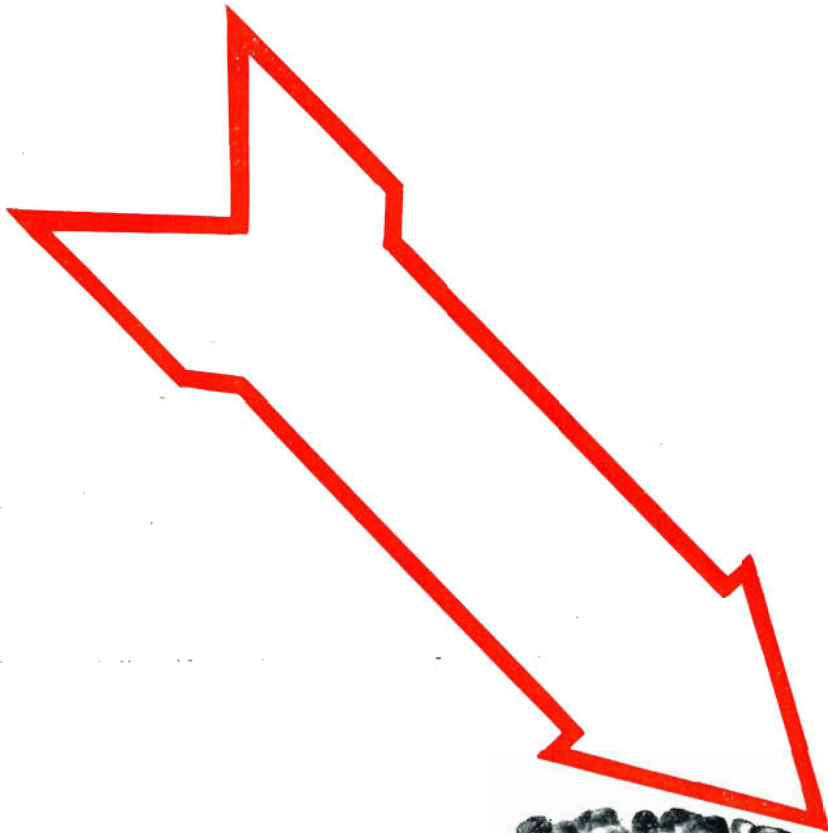
**Dai Prezzi è escluso l'abbonamento E.I.A.R.**
**VENDITA ANCHE A RATE**

RAPPRESENTANTE GENERALE: **TH. MOHWINKEL**
**MILANO**
VIA QUADRONNO N. 9

# anche voi

AMMIRERETE CERTAMENTE **LE NOVITÀ** DELLA PRODUZIONE

ALLA

Xª MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO

MILANO - 17-25 SETTEMBRE 1938-XVI

DUCATI

MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO
17-25 SETTEMBRE - MILANO

UFFICIO PROPAGANDA DUCATI

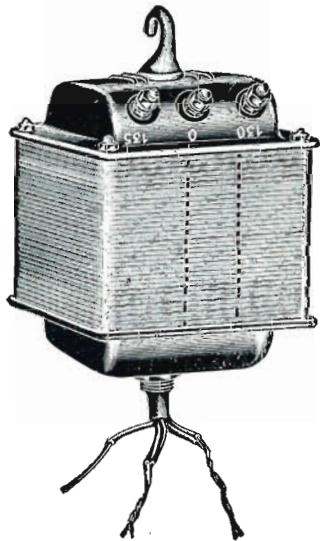
# O. S. T.

SOCIETÀ ANONIMA

## Officina Specializzata Trasformatori

**MILANO**

Via Melchiorre Gioia 67 - Telef. 691950

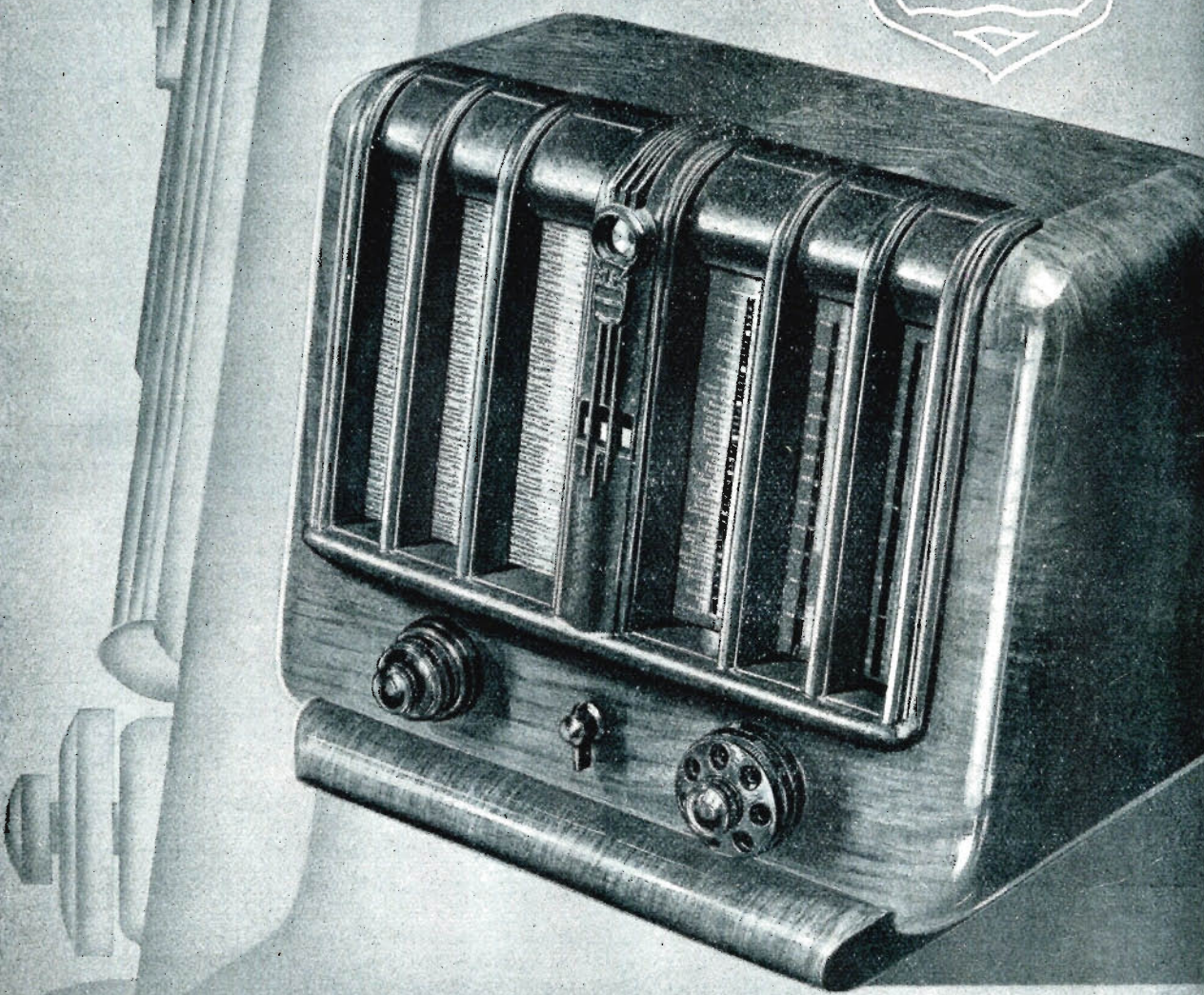
**Amplificatori O.S.T. da Watt 15 - 30 - 50**

**Trasformatori speciali ad altissimo rendimento per l'illuminazione a bassa tensione**

**Fonotavolini applicabili a qualsiasi apparecchio radio**

**Modelli normali e di lusso**

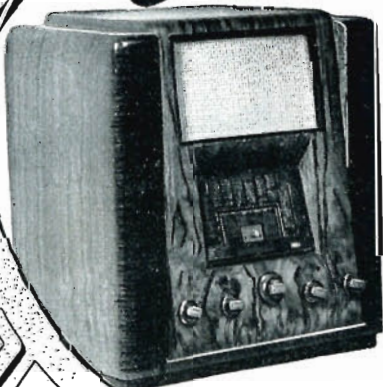
**Trasformatori per radio**
**Regolatori di tensione**
**Trasformatori industriali**
**Autotrasformatori**

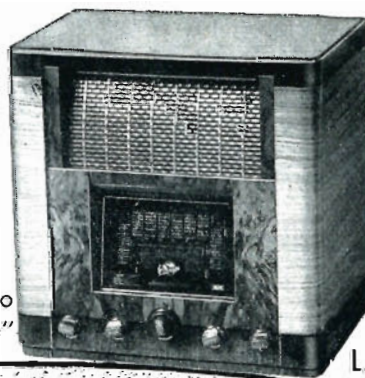
## Visitateci alla X^A^ Mostra Nazionale della Radio 17-25 Settembre

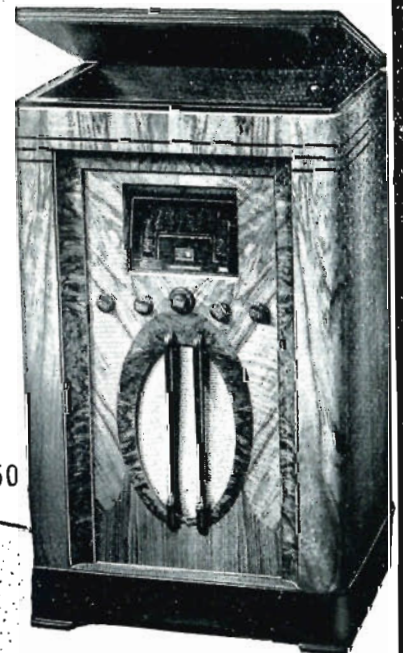
Seconda Serie Italiana Aereodinamica
X^A^ Mostra della Radio
Posteggio 39
MINERVA

PROVAVALVOLE–
–PROVACIRCUITI
S. O. 105
OSCILLATORE
MODULATO
S. O. 120 (brevettato)
"Vorax" S.A.
Milano

# X MOSTRA NAZ.LE DELLA RADIO

# LA VOCE DEL PADRONE "MARCONI"

Due grandi marche note in tutto il mondo affermano e garantiscono le ottime qualità dei nuovissimi apparecchi radio • Le più importanti realizzazioni della tecnica hanno creato la perfezione dei prodotti • Esaminateli: siamo certi del vostro giudizio!

L. 1750

Modello 533 radio "La Voce del Padrone"

Modello 1533 radio "Marconi"

L. 1750

Mod. 534 radiogramm "La Voce del Padrone"

L. 2775

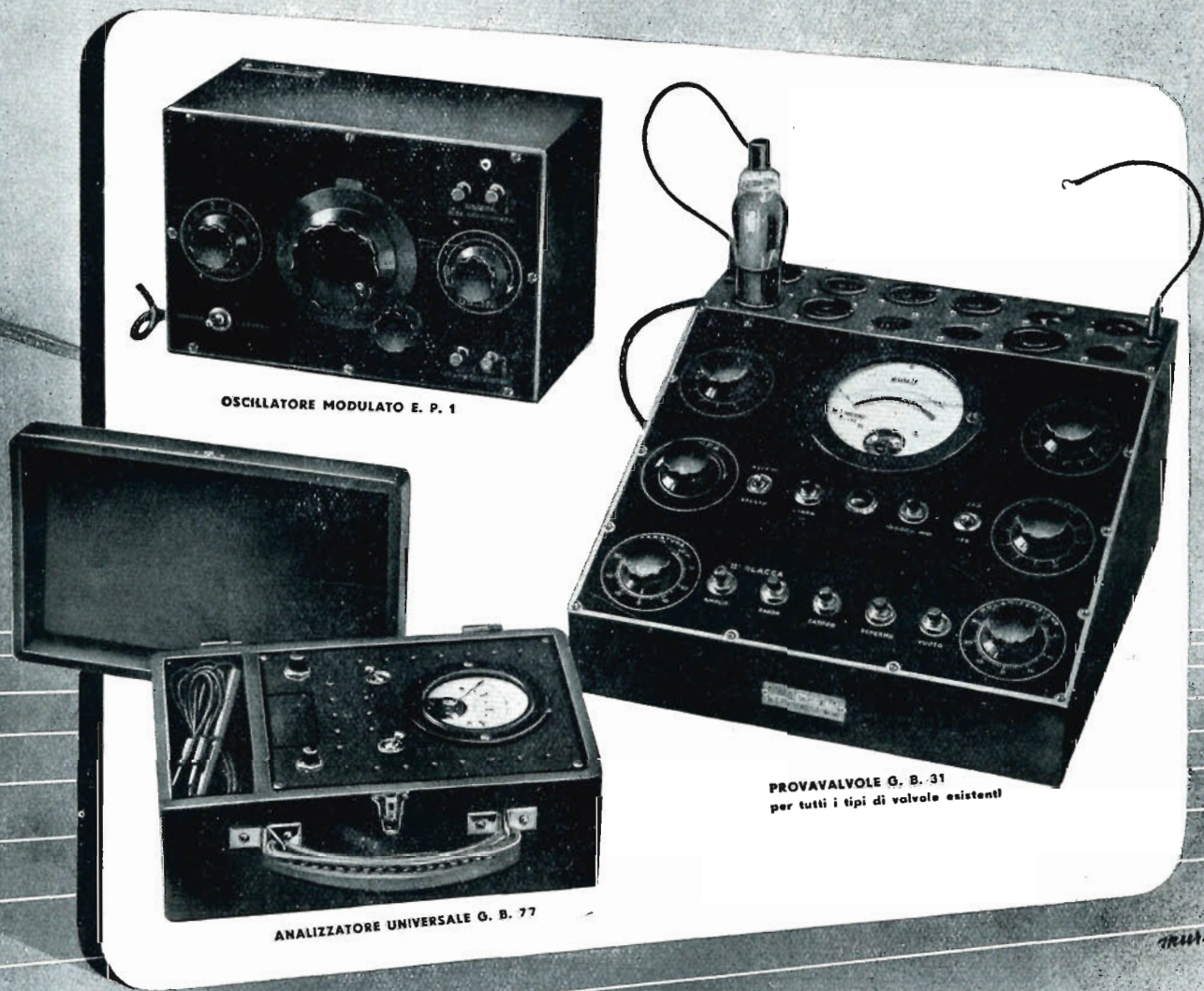
PRODUZIONE 1939

Rivenditori autorizzati in tutta Italia

NEI PREZZI NON È COMPRESO L'ABBONAMENTO ALLE RADIOAUDIZIONI

OSCILLATORE MODULATO E. P. 1

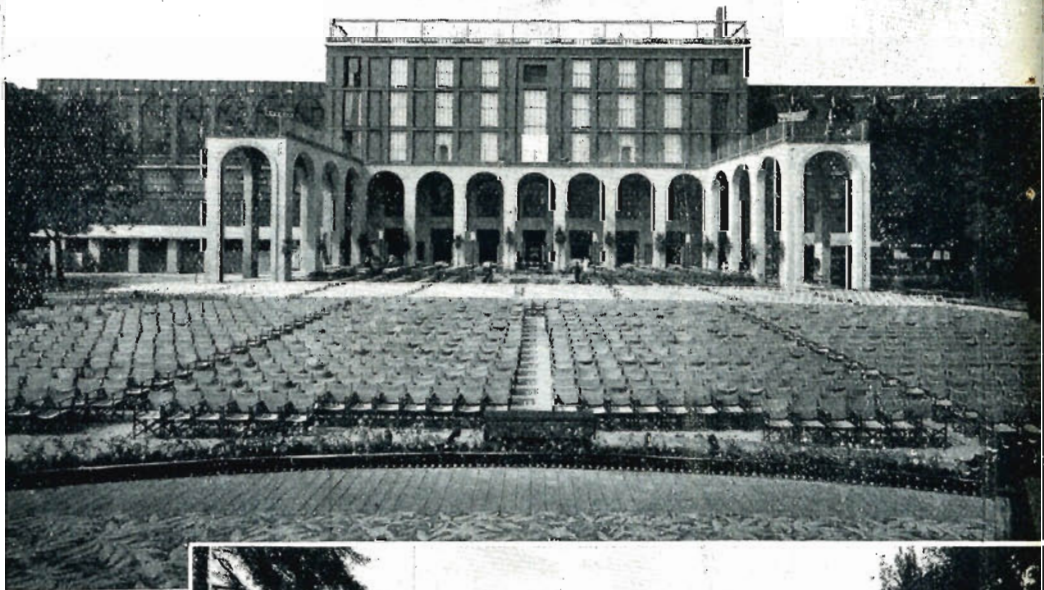
PROVAVALVOLE G. B. 31
per tutti i tipi di valvole esistenti

ANALIZZATORE UNIVERSALE G. B. 77

Ing. E. PONTREMOLI e C.

*Apparecchi di misura di alta precisione*

**Nella costruzione degli apparecchi O. H. M.**
**abbiamo tenuto conto di tre fattori essenziali:**
**ORIGINALITÀ DEL PROGETTO**
**QUALITÀ DEL MATERIALE**
**CONTROLLI ACCURATI E NUMEROSI**
**che contraddistinguono tutti i nostri prodotti**

Esclusività della **COMPAGNIA GENERALE RADIOFONICA S. A.** Milano, Piazza Bertarelli 1

SALA DI TRASMISSIONE · EIAR.

CINEMA ALL'APERTO

UNO DEGLI INGRESSI

# X MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO

**MILANO**
**17-25 SETTEMBRE**
**1938 - XVI**

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO X NUMERO 17

15 SETTEMBRE 1938 - XVI

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 36 — Semestrale L. 20. Per l'Estero, rispettivamente L. 60 e L. 36 — Direzione e Amministrazione: Via Malpighi, 12 - Milano - Telef. 24-433 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24-227.



# SINTESI STORICA DELLA RADIO

..... dalla scoperta dell'elettricità alle grandi trasmittenti radiofoniche

**1780** — ALOISIO GALVANI, italiano, professore di anatomia. Allora si conoscevano due sistemi per produrre energia elettrica: la macchina elettrostatica e le cariche atmosferiche (in seguito alla scoperta di Franklin). Il Galvani ebbe a notare, per caso, che, applicando una carica elettrostatica ad un gruppo di nervi di una rana morta, questa si agitava come se ancora fosse in vita. Continuando i suoi esperimenti su tale base, egli trovò che le rane morte sospese sul suo balcone davano segni di vita durante i temporali, e che le contrazioni muscolari avvenivano anche semplicemente facendole andare a contatto con qualche parte metallica durante un periodo temporalesco. Inoltre egli determinò che, collegando due metalli qualsiasi insieme ed in modo che l'uno toccasse un muscolo della gamba e l'altro il nervo relativo (della rana), si produceva la contrazione suaccennata. Il Galvani dedusse quindi che il muscolo era affine ad una bottiglia di Leida; e che l'elettricità era un fluido che passava dal muscolo al nervo attraverso il conduttore metallico. Il fluido venne denominato da lui « elettricità animale »; ma la vera elettricità *galvanica* non venne riconosciuta dal Galvani, il quale era convinto che l'elettricità esistesse nei muscoli della rana.

**1790** — ALESSANDRO VOLTA, italiano, professore. Poco dopo gli esperimenti del Galvani egli creò quella che noi oggi chiamiamo la *pila voltaica.* Essa è costituita da una serie di dischi di rame e di zinco, alternativamente sovrapposti e separati in modo da formare delle *coppie;* le coppie erano separate da dischi di feltro umido. Avvicinando due fili collegati alle due estremità della pila si otteneva una scintilla. L'inconveniente del sistema stava nel fatto che, quando i dischi di feltro erano secchi mancava la produzione di elettricità. Allora il Volta costruì la pila con delle strisce di rame e di zinco immerse in vasi contenenti una debole soluzione di acido. Questa è la prima reale batteria che fu di validissimo aiuto a tutti gli inventori e gli scienziati che seguirono il Volta nella esplorazione del regno dell'elettricità. Volta ebbe ed ha tuttora la gloria del nome immortale, giacchè l'unità di forza elettrica viene denominata *volt.*

**1820** — HANS C. OERSTED, danese, professore a Copenhagen. Aveva esperimentato per tredici anni l'azione dell'elettricità su di un ago magnetico, essendo tali esperimenti guidati dalla relazione di Franklin sulle azioni reciproche tra i due elementi. E fu per caso che egli scoprì che l'ago era influenzato dalla corrente elettrica circolante in un filo posto in prossimità dell'ago stesso. Oersted stabilì in seguito che un ago magnetico posto parallelamente ad un filo, percorso dalla corrente elettrica, era sollecitato ad assumere la direzione perpendicolare al filo; la rotazione avveniva in un senso se l'ago era posto al disopra del filo, nell'altro senso se l'ago era posto al disotto del filo. Tali sono le basi di tutte le leggi del magnetismo, e del principio di funzionamento di quasi tutti gli strumenti elettrici di misura.

**1820** — ANDREA MARIA AMPERE, scienziato francese. Sembra che Ampere facesse la sua importante scoperta ad una settimana di distanza da quella di Oersted. Egli si accorse che due fili attraversati da corrente elettrica e posti paralleli tra di loro, si respingono se le correnti sono di senso opposto e si attraggono se sono dello stesso sen-

so. Determinò inoltre che un ago magnetico non solo viene attratto da un filo percorso dalla corrente, ma che anche l'ago attrae il filo. In suo onore oggi l'unità di corrente elettrica viene chiamata *amper.*

**1826** — GIORGIO SIMONE OHM, di Baviera. Enunciò per primo la legge: *la corrente circolante in un circuito chiuso è direttamente proporzionale alla forza o tensione ed inversamente proporzionale alla resistenza del circuito.* La legge oggi è chiamata *legge di Ohm,* ed è suo il nome dell'unità di resistenza elettrica.

**1831** — GIUSEPPE HENRY, fisico americano. Perfezionò l'elettromagnete, scoperto da Arago nel 1820, usando del filo isolato in seta per l'avvolgimento, che gli permise di fare più strati di spire. Primo ad impiegare il filo isolato ottenne degli elettromagneti che riuscivano a sollevare pesi rilevanti. L'unità di induttanza è chiamata oggi in suo onore *henry.*

**1832** — SAMUELE F. B. MORSE, artigiano americano. Creò il sistema di telegrafia elettrica ed inventò un codice che permise la trasmissione e la ricezione di messaggi. Il *Codice Morse* è tuttora usato in tutti i sistemi di telegrafia a filo.

**1825-1867** — MICHELE FARADAY, inglese. Non è facile stabilire accuratamente le date alle numerose invenzioni di Faraday e perciò viene compreso tra il 1825 ed il 1867 il periodo della sua migliore attività; tale periodo va dal tempo in cui egli entrò nell'Istituto Reale — per quanto la fama di scienziato fosse precedente a tale data — all'anno della sua morte. Le sue numerosissime invenzioni riguardano molti rami della scienza: fisica, chimica, meccanica, elettrochimica ed elettricità. Le sue prime ricerche nel campo dell'elettricità ebbero come risultato la definizione dei principi basilari del motore elettrico. Egli formulò le leggi dell'induzione magnetica che lo condussero alla creazione del primo generatore elettrico. Inventò la bobina di induzione che venne in seguito perfezionata dal francese Rumkorff. Inventò il trasformatore, che funzionava con la corrente alternata; egli infatti scoprì ed applicò per primo la corrente alternata. I semplici esperimenti dimostrativi usati oggigiorno nelle scuole a dimostrare la creazione di corrente elettrica mediante un magnete mobile nell'interno di una bobina, furono concepiti dal Faraday che può essere additato come il più brillante inventore del suo tempo. Fece uno studio sui condensatori elettrici, scoprendo quali erano i vari tipi di dielettrico da usare; analizzò i meriti di ciascuno di essi e classificandoli definì quello che oggi noi chiamiamo *costante dielettrica.* Creò molti dei termini usati tuttora in elettrotecnica. In suo onore l'unità pratica di capacità viene chiamata *Farad.*

**1865** — GIACOMO MAXWELL, scozzese. Elaborò la teoria elettromagnetica della luce, quale fu concepita dal Faraday. Tale teoria dice che la luce, le onde elettriche e le onde magnetiche, di frequenza diversa, circolano tutte nello stesso mezzo, denominato etere. Poichè l'etere fa parte di qualsiasi corpo, una corrente può esistere all'interno ed all'esterno del conduttore, essendo però essenzialmente guidata da esso.

**1877-1879** — DAVIDE EDOARDO HUGHES, inglese. Nel 1877 inventò il microfono a carbone. Il microfono o trasduttore magnetico era stato inventato due anni prima da Alessandro Graham Bell. Hughes nel 1879 scoprì un dispositivo consistente di un piccolo bastone di legno ricoperto con del rame polverizzato; se posto in un circuito elettrico le particelle di rame aderivano tra di loro nell'istante in cui veniva fatta scoccare una scintilla nel circuito.

**1887-1888** — ENRICO HERTZ, tedesco. Alcuni preferiscono chiamare Hertz il padre della radio; tale definizione conferisce a lui un riconoscimento straordinario e difatti anche oggi le radioonde sono comunemente chiamate onde Hertziane. Hertz venne per la prima volta a contatto con il problema, studiando la teoria di Maxwell sulla luce, il magnetiesmo e le onde elettriche. In un tentativo di ottenere più esaurienti dati sperimentali in tale campo, costruì il primo apparecchio trasmittente e ricevente a scintilla. Il trasmettitore consisteva di una bottiglia di Leyda e di una bobina di filo, le cui estremità erano aperte ed a piccola distanza tra di loro, in modo da avere una breve scintilla. Per il ricevitore veniva impiegata una bobina identica situata ad una certa distanza dal trasmettitore. La bottiglia di Leyda ben carica veniva fatta scaricare sulla bobina del trasmettitore; le correnti oscillanti venivano lanciate nell'etere della stanza e captate dalla bobina ricevente; tra gli estremi di questa scoccava una scintilla. Hertz misurò la velocità di queste onde e la trovò uguale a quella della luce; misurò la loro lunghezza e per conseguenza dimostrò sperimentalmente la teoria di Maxwell.

**1892** — EDOARDO BRANLY, francese. Inventò il *coherer,* che ebbe più tardi una parte importantissima negli esperimenti di ricezione pratica, intrapresi da Marconi. La denominazione di coherer è stata data solo recentemente, e non si può dire con esattezza che Branly ne sia stato l'inventore, giacchè come è stato detto più sopra, Hughes impiegò per i suoi esperimenti un dispositivo analogo al coherer di Branly. Questi pertanto costruì il dispositivo tale e quale venne in seguito usato dal Marconi. Il coherer consiste di un tubo in vetro contenente della limatura di zinco e di argento, provvisto di contatti alle sue estremità. Poiche i granelli di zinco e di argento alla ricezione della prima scintilla vanno a contatto tra di liro, il dispositivo è completato da un sistema atto a separare i granelli per mettere il coherer in condizioni di ricevere la seconda scintilla. Il russo Popoff concepì di usare il martello ed il vibratore di un comune campanello elettrico, si-

tuati nel circuito del coherer, sicchè appena i granelli metallici si attaccano, il martello scuote il tubo ed il coherer può ulteriormente funzionare.

**1893** — NICOLA TESLA, serbo. Concepì un sistema di comunicazione senza filo che utilizzava la terra, creando in essa delle onde stazionarie. Inventò la bobina di Tesla, che in effetti era un grossolano trasmettitore; ma non avendo cercato di ricevere le onde emesse dalla sua bobina, l'invenzione non ebbe una grande importanza nella storia della radio.

**1895** — GUGLIELMO MARCONI, italiano. Tutti i nostri lettori conosceranno certamente la storia degli esperimenti del maggiore inventore della radio; non vogliamo riportare in queste righe ciò che qui ed altrove è stato spesso scritto. Illustreremo invece alcuni particolari riguardanti le prime vicende delle radiocomunicazioni. Nel 1895 Marconi condusse degli esperimenti con le radioonde e riuscì a trasmettere e ricevere messaggi attraverso distanze di circa due kilometri. Egli impiegò il coherer di Branly, provvisto del martello elettrico automatico di Popoff. Però il dispositivo impiegato differiva sensibilmente dal suo predecessore, quando Marconi brevettò in Inghilterra il suo sistema di comunicazioni telegrafiche nel 1896. Da allora egli fece una rapida ascesa; dopo poco tempo riuscì infatti a trasmettere su distanze di circa 20 kilometri. Nello stesso 1896, con l'aiuto di alcuni ricchi inglesi fondò la Wireless Telegraph and Signal Company, della quale, nonostante i suoi 23 anni, venne nominato direttore. Nel 1899 applicò al suo sistema di comunicazione il principio della sintonia (dovuto a Sir Oliver Lodge) e dopo averlo perfezionato lo brevettò nel 1900. Questo fatto costituisce un importantissimo passo nelle radiocomunicazioni per quanto in quel tempo non vi fossero preoccupazioni dovute alle interferenze. Nel 1899 Marconi riuscì ad effettuare comunicazioni su distanze di oltre 100 kilometri; da allora cominciarono ad impiantarsi stazioni trasmittenti e riceventi da terra e sulle navi. La notizia delle sue attività era frattanto giunta in America; nello stesso anno 1899 il New York Herald lo invitò per installare un servizio di comunicazioni in occasione delle gare internazionali di yacht. Marconi accettò per una sola ragione; egli andando in America sperava di far interessare il suo sistema di comunicazione alla Marina degli Stati Uniti, ed ottenere così il sicuro lancio commerciale della sua invenzione. Il servizio di comunicazione impiantato in occasione delle gare nautiche ebbe un enorme successo; ma le previsioni di Marconi non si avverarono pienamente. La commissione incaricata dalla Marina ebbe una favorevolissima impressione dalla dimostrazione; ma le loro relazioni parlano dell'inconveniente dato dalle interferenze. Marconi allora assicurò che applicando il principio della sintonia del Lodge l'inconveniente poteva essere rimosso. Il fattore decisivo venne però dato dalla forma del contratto presentato da Marconi e che la Marina respinse decisamente. Così per un fatto di importanza secondaria, venne preclusa allora per l'America la via del rapido e consistente progresso delle radiocomunicazioni. Marconi pertanto ritornato in Inghilterra riprese i suoi esperimenti e migliorò via via il sistema di comunicazioni a distanza. Il suo massimo successo si ebbe quando la lettera « S » varcò l'Atlantico attraverso l'etere.

**1900-1905** — REGINALDO A. FESSENDEN e LEE DE FOREST, americani. Essi sono i primi sperimentatori che contribuirono ad un effettivo sviluppo della radio in america, e perciò sono stati chiamati « i padri della radio americana ».
Fessenden seguiva molto da vicino gli esperimenti di Marconi, ma era particolarmente interessato nelle comunicazioni telefoniche. Per il fatto che il sistema Marconi usufruiva di onde smorzate egli vide subito che non era possibile sovrapporre ad esse le oscillazioni della voce. Perciò orientò i suoi sforzi verso l'impiego di oscillazioni ad ampiezza costante; vi riuscì con un trasmettitore ad arco. Non potendo il coherer ricevere simili oscillazioni, Fessenden sviluppò il primo rivelatore elettrolitico; esso consisteva di un bicchiere di alluminio contenente una soluzione acida, e nel quale era immerso un sottile filo di argento. Rappresenta un grande miglioramento rispetto al coherer ed aumenta sensibilmente il rendimento del ricevitore. Allo scopo di migliorare ulteriormente le trasmissioni radiotelefoniche, Fessenden divisò di sostituire all'arco un alternatore simile a quello usato per la produzione di energia elettrica, ma di frequenza molto più elevata. Di questa sua idea egli venne allora deriso, ma si sa che in seguito essa ebbe una decisiva importanza nello sviluppo delle comunicazioni.
Nel frattempo De Forest faceva degli esperimenti con le radiocomunicazioni, e nel 1901 riusciva a costruire un complesso più efficiente di quello usato dal Marconi. Egli, allo scopo, impiegò il rivelatore elettrolitico e fece sorgere una contesa col Fessenden su tale dispositivo; quest'ultimo venne però identificato col vero inventore del rivelatore elettrolitico. De Forest costituì la De Forest American Wireless Company, e con essa fornì apparati di comunicazione all'esercito; la compagnia però non ebbe molta fortuna e le difficoltà finanziarie in cui venne a trovarsi impedirono al De Forest di entrare nel campo delle comunicazioni commerciali. Nello stesso periodo, ed esattamente nell'anno 1904, l'inglese Ambrogio Fleming sviluppava la valvola a due elementi, il diodo, prendendo lo spunto dagli esperimenti di Edison ed applicando l'« effetto Edison » per ottenere la rivelazione dei segnali trasmessi da una stazione radio. Questa invenzione ebbe un successo di breve durata, poichè due anni dopo De Forest scopriva il triodo, generando una sostanziale rivoluzione nei sistemi di ricezione e di trasmissione senza filo.

**1906** — L'« AUDION » di DE FOREST. Questa invenzione può essere senz'altro definita, dopo quella di Marconi, la più importante di tutte. Il De Forest vi giunse inserendo nella valvola di Fleming un terzo elemento (griglia); le particolari doti di amplificatrice e di generatrice di oscillazioni non erano conosciute e la valvola veniva esclusivamente impiegata come rivelatrice. Allora ed in seguito De Forest si trovò in difficoltà finanziarie tanto che nel 1912 fu costretto a vendere i diritti della sua invenzione alla American Telegraph and Telephone Company, per un prezzo enormemente inferiore al suo vero valore.

**1907** — G. W. PICKARD ed il primo rivelatore a cristallo. Allora era usato nella totalità dei casi il rivelatore elettrolitico, poichè la valvola di Fleming non poteva godere di una grande popolarità a causa della sua piccola sensibilità ai segnali deboli. Perciò l'invenzione del rivelatore a cristallo assunse una parte importantissima; il cristallo infatti era molto sensibile e di costruzione economicissima. In esso veniva usato del minerale al silicio, ma in seguito si scoprì che altri minerali, quali la galena, il carborundum, la pirite etc., erano adatti a tale funzione ed avevano grande stabilità e sensibilità.

**1909-1912** — Sono queste le date di due naufragi che impressionarono il mondo e che decisero dello sviluppo delle radiocomunicazioni. Il primo riguarda la nave S.S. Republic; allora all'appello lanciato dal radiotelegrafista accorsero aiuti in tempo per salvare quasi tutti i passeggeri e gli uomini di bordo (a titolo di curiosità si informa che in quel tempo non veniva trasmesso l'attuale SOS ma il gruppo CQD). Il commovente dramma venne portato a conoscenza di tutto il mondo; poco dopo veniva deciso che ogni nave dovesse possedere apparati di comunicazione. La seconda data si riferisce invece al disgraziato naufragio del Titanic che non potè essere efficacemente soccorso poichè una nave vicinissima al punto in cui avveniva il disastro non aveva udito il segnale di soccorso: il radiotelegrafista di bordo non era in servizio. Questo fatto determinò una disposizione che obbligava le navi a tenere più di una persona in servizio per le comunicazioni, in modo da stabilire dei turni per l'ascolto.

**1913** — E.H. ARMSTRONG e la reazione. Tutti conoscono l'aumento di sensibilità che deriva dall'applicazione della reazione ai circuiti di ricezione. Armstrong brevettò il dispositivo nel 1913; sorse allora una acerba contesa tra questi ed il De Forest che asseriva essere suo il diritto di priorità su tale invenzione; egli portava a testimonianza il suo assistente ed alcune note dalle quali si deduceva che la proprietà oscillante del triodo risaliva al 1912. La contestazione ebbe fine nel 1934, data del brevetto a nome di De Forest; l'inventore della reazione rimane perciò Armstrong.

**1914** — ERNESTO F. W. ALEXANDERSON, svedese. Aveva aiutato il Fessenden nella costruzione del primo alternatore per la generazione di oscillazioni ad alta frequenza; egli perfezionò il sistema e giunse a generare, con un alternatore, frequenze fino a 100.000 Hertz. La portata di tale invenzione apparve subito in tutta la sua vastità; e lo stesso Marconi andò allora ai laboratori della General Electric per osservare una dimostrazione. Si iniziarono subito delle trattative tra la compagnia americana e la compagnia Inglese Marconi per la costruzione di alternatori; esse però andarono sostanzialmente in effetto solo all'entrata degli Stati Uniti nella grande guerra. Durante il conflitto mondiale la radio fu di grande aiuto per stabilire le comunicazioni rapide e per il servizio di spionaggio.

Negli Stati Uniti vennero perfezionati in quel tempo i circuiti per produrre oscillazioni di alta frequenza mediante il triodo di De Forest; furono inoltre sviluppati i sistemi di modulazione ad opera di Alexanderson e Colpitts, presso i laboratori della General Electric. Il circuito oscillatore Hartley venne creato nel 1915.

Queste invenzioni portarono un forte contributo alle comunicazioni radiotelefoniche su grandi distanze. In questo campo i primi esperimenti vennero fatti dalla Bell Telephone nel 1915; essi impiegarono una potenza molto piccola e servirono sopratutto a dare un indirizzo per altri eventuali sviluppi. Infatti prima della fine dello stesso anno venivano fatti esperimenti di trasmissione impiegando 500 valvole di piccola potenza in parallelo. Le valvole trasmittenti di grande potenza, dell'ordine da 100 a 1000 watt, vennero costruite solo qualche tempo dopo. Il risultato di tutte queste ricerche è costituito dalla prima conversazione radiotelefonica transatlantica effettuata tra Arlington e Parigi.

La serie di esperimenti per il miglioramento delle comunicazioni telefoniche senza filo perfezionarono gli elementi basilari delle complesse apparecchiature che vengono tuttora impiegate per le trasmissioni circolari, e che apparirono effettivamente nel 1920.

Frank Conrad di Pittsburg, dilettante ed ingegnere della Westinghouse, nel 1919 trasmetteva della musica incisa su dischi mediante la sua stazione trasmittente situata nell'autorimessa. I segnali furono ricevuti con grande entusiasmo da tutti i dilettanti del vicinato, i quali invitarono amici a parenti ad ascoltare la « radiomusica »; il Conrad divenne in breve famoso per le sue trasmissioni. L'anno dopo la Westinghouse decise di costruire una stazione trasmittente a scopo pubblicitario; essa venne inaugurata in occasione delle elezioni presidenziali, esiste ancora e porta il nominativo KDKA.

Il rapido successivo progresso delle radiotrasmissioni circolari in America può essere efficacemente sintetizzato come segue: nel 1920, 1 stazione trasmittente; 1922, 400 stazioni; 1924, 1400 stazioni.

R. C.

# I FENOMENI ELETTRICI ED ELETTROMAGNETICI IN NATURA

di C. N.

La scoperta della elettricità, dei fenomeni magnetici ed elettromagnetici e delle manifestazioni ondulatorie di queste forme di energia ha indubbiamente portato molte chiarificazioni nella interpretazione di molti fenomeni naturali. L'affermazione della fisica moderna relativa alla probabile costituzione energetica della materia ha poi esteso enormemente gli orizzonti della conoscenza delle manifestazioni elettriche ed elettromagnetiche in natura. Anche sul terreno biologico non sono mancate le scoperte di manifestazioni svariatissime di tali forme di energia e non è improbabile che possano un giorno, proprio da queste ricerche scaturire grandi rivelazioni per l'uomo.

Quali siano le vere relazioni fra le manifestazioni elettriche, elettromagnetiche e ondulatorie ambientali e quelle che accompagnano il fenomeno della vita non ci è dato di conoscere e gli elementi che si possiedono sono assolutamente insufficienti a darcene anche il più modesto concetto.

Una cosa però è bene chiarire ed è precisamente che è un criterio errato il voler riportare tutti i fenomeni naturali, ambientali od inerenti alle manifestazioni vitali ad una sola causa quale ad esempio l'elettricità.

L'elettricità non è che una forma particolare di energia anche se essa fosse l'unico elemento costituente la materia. Ce ne fornisce una prova diretta il fatto che, con l'intervento del moto, dall'elettricità nasce una energia diversa, rispondente a tutt'altre manifestazioni per nulla confondibili con quelle della prima, nasce cioè il magnetismo il quale può a sua volta agire in modo per noi assolutamente misterioso sulle cariche elettriche imprimendo loro chissà in quale modo una forza che tende a metterle in movimento.

Nè è giusto considerare l'energia magnetica come unica esistente oltre quella elettrica perchè altre importantissime forme di energia agiscono in natura, prima fra queste la gravitazione. Per quale misteriosa ragione un blocco di materia elettricamente e magneticamente neutra è in grado di attrarre altra materia?

Sono cose queste che sono ben lungi dall'essere liquidate da definizioni quali sono quelle che tanto facilmente la nostra ignoranza è portata a dare ai misteriosi fenomeni naturali, nè con la semplice valutazione quantitativa che ci dà l'illusione di conoscere profondamente le forze naturali quando in realtà non si sa nulla della loro intima costituzione.

Oltre a queste importanti energie operanti nell'ambiente nel quale viviamo ve ne sono poi indubbiamente altre di cui la Natura è prodiga nelle manifestazioni vitali. A considerare profondamente la cosa viene quasi fatto di pensare che ogni essere vivente sia una specie di mondo a sè nel quale operano energie affatto speciali e che i nostri sensi non sono ancora giunti a percepire sia direttamente che con l'ausilio dei modestissimi ma preziosi mezzi che la scienza ha dato all'uomo.

Nel corpo dell'uomo e degli animali ci si trova ad esempio di fronte ad energia nervosa che pur avendo delle caratteristiche analoghe a quella elettrica non ha niente a che vedere con questa. Detta energia si propaga attraverso i nervi la cui costituzione è molto simile a quella dei conduttori elettrici isolati. La velocità di propagazione di questa energia è però notevolmente inferiore a quella della corrente elettrica impiegando circa un secondo per percorrere 30 metri.

La considerazione del comportamento di queste forme di energia operanti negli organismi viventi, pur essendo del massimo interesse ci porterebbe però lontano dal tema prepostoci e cioè dallo studio delle manifestazioni elettriche, elettromagnetiche ed oscillatorie nella natura.

Nel campo degli organismi viventi le manifestazioni puramente elettriche non mancano e sono veramente degni di considerazione. L'elettricità animale preconizzata dal Galvani è una realtà concreta ed assodata. Vi sono fatti a tutti ben noti che ne danno facilmente la esatta sensazione, citiamo ad esempio l'elettricità ad alto potenziale data dagli speciali organi del pesce-torpedine, ma ne esistono altri che dimostrano quanto l'elettricità sia strettamente vincolata alle manifestazioni vitali.

Il Matteucci, inventore del telefono aveva già nel 1840 segnalata l'esistenza di energia elettrica muscolare che si sviluppa quando si collega con un conduttore l'estremo tagliato di un muscolo con un punto intatto del muscolo stesso per cui il punto sano è positivo rispetto a quello leso. Così, quando sotto l'azione di uno stimolo nervoso si propaga in un muscolo l'onda di contrazione, si osserva che un punto del muscolo che si trova ancora in condizione di riposo è positivo rispetto ad uno che si trovi in contrazione mentre si nota una inversione di polarità quando, passando oltre l'onda di contrazione il punto che prima era in riposo entra in contrazione mentre

il primo entra in condizioni di riposo. In generale, la contrazione dei muscoli è accompagnata dalla comparsa di fenomeni elettrici ed i fenomeni elettrici sono in grado di stimolare contrazioni muscolari.

Viene fatto di pensare che vi sia qui una certa relazione con il fatto che i dischi scuri delle fibre muscolari sono birifrangenti così come le cellule muscolari lisce e si comportano nei confronti della luce polarizzata alla stessa stregua di un cristallo di quarzo le cui proprietà piezoelettriche ci sono ben note.

Non potrebbe la contrazione muscolare consistere in un fenomeno piezoelettrico pronunciato in modo particolare per la speciale costituzione delle cellule e delle fibre muscolari?

Ma vi è di più negli organismi viventi, consideriamo ad esempio il meccanismo di una contrazione muscolare prolungata.

Se lo stimolo applicato al muscolo è istantaneo e non è seguito da alcun altro, la curva che rappresenta l'andamento della contrazione muscolare sale e poi scende quasi simmetricamente, ma se gli stimoli si susseguono, allora le contrazioni del muscolo si fondono sino a costituire una contrazione permanente. E' questo un fenomeno normalissimo che si svolge ad ogni contrazione muscolare prolungata ed è detto Tetano muscolare.

Orbene, ogni qualvolta noi manteniamo un muscolo in istato di contrazione, ciò è possibile perchè il muscolo stesso è raggiunto da una successione di impulsi stimolatori che si susseguono rapidissimamente in modo simile al susseguirsi dei semiperiodi di una corrente alternata.

Questo fatto spiega assai chiaramente come la azione esercitata da una corrente alternata sui nostri muscoli si differenzi nettamente dagli effetti prodotti da una corrente continua.

Nel primo caso, infatti i nostri muscoli rimangono fortemente contratti per tutto il tempo che la corrente li attraversa, nel secondo invece le contrazioni si hanno solamente all'atto della chiusura e dell'apertura del circuito.

Consideriamo ora, un altro esempio: l'occhio, la più perfetta delle cellule fotoelettriche (o fotonervose?) che la mente possa immaginare.

A parte il meccanismo della messa in fuoco, che si compie nel più perfetto modo automatico mediante deformazioni della lente cristallina, a parte quello che si potrebbe chiamare il « controllo automatico di volume luminoso» operato dal muscolo dell'iride. Vi è la parte inerente la rivelazione delle impressioni luminose che è congegnato in un modo stranissimo e che forse racchiude in questa sua strana costituzione la chiave di problemi complessi che si sono incontrati in televisione.

La retina, sulla quale l'immagine si forma, è ricca di cellule nervose e, particolarmente quelle che si trovano in contatto con la membrana coroidea hanno una forma affatto speciale. Trattasi dei « coni » e dei « bastoncelli » appunto così chiamati per la loro forma caratteristica. Sembra che proprio a questi due tipi di cellule siano suddivise la funzione della percezione dei colori e della percezione delle diverse intensità luminose.

Orbene, essendo a noi noto che la luce è costituita da oscillazioni elettromagnetiche in tutto identiche a quelle della radio e differenti da queste per la sola lunghezza d'onda (che per la luce è di una piccola frazione di millimetro e varia col colore), la particolare forma dei coni desta un particolare interesse e ci spinge a fare qualche supposizione.

Se su di un cono di materiale isolante, ad esempio carta, infiliamo degli anelli di rame aperti, di diverso diametro, essi si dispongono secondo un certo ordine, i più grandi alla base ed i più piccoli verso il vertice. Un complesso così costituito ha, nei confronti di oscillazioni elettromagnetiche un comportamento tutto speciale. Ognuno degli anelli, infatti, è in grado di entrare in risonanza per una sola frequenza, e, variando la frequenza del generatore si ottiene di far entrare in risonanza, ora la parte superiore, ora la parte intermedia o infine la parte inferiore del cono.

Se noi spostiamo questa considerazione alle microonde della luce potremmo supporre che in un complesso di tale genere, di piccolissime dimensioni, potendosi compiere una selezione delle diverse frequenze si compia la selezione dei colori. Non potrebbe essere precisamente tale la funzione dei conetti?

Lasciando per ora da parte queste ipotesi alquanto fantasiose, una cosa però è per lo meno certa, ed è che nell'occhio vi deve pur essere qualche mezzo per la rivelazione di quelle onde elettromagnetiche che ormai sappiamo con certezza che costituiscono la luce.

Come si vede, le oscillazioni elettromagnetiche rappresentano un importantissimo mezzo di relazione fra gli esseri viventi e l'ambiente, nè queste relazioni si limitano per altro alle semplice sensazioni luminose.

Le considerazioni fatte per la luce si dovrebbero infatti estendere alle radiazioni infrarosse e termiche, costituite anch'esse da oscillazioni elettromagnetiche di lunghezza d'onda immediatamente maggiore di quella della luce e la cui funzione sui fenomeni vitali è così fortemente sentita.

Veramente, si ignora ancora quante siano le radiazioni di natura elettromagnetica capaci di operare sugli organismi viventi azioni favorevoli o deleterie.

Anche dall'altra parte della banda delle frequenze luminose troviamo oscillazioni i cui effetti sono assai pronunciati, così si dica dei raggi ultravioletti ed infine delle oscillazioni dovute alla disgregazione della materia o più precisamente allo sfasciamento dei nuclei atomici (raggi $\gamma$).

Ben poco si sa poi di altre oscillazioni di frequenza ancora più alta, dotati di enorme potere penetrante noti sotto il nome di raggi cosmici, più le frequenze si fanno alte e più difficile diviene la rivelazione della loro presenza.

Anche qui non ci è dato di sapere in quale misura sia possibile anche agli organismi viventi di produrre delle oscillazioni elettromagnetiche.

Come può, ad esempio, una lucciola sviluppare, a suo piacimento la luce, e quello che più importa una luce che non sembra accompagnata dal calore?

Veniamo ora a qualche considerazione sull'ambiente.

Sulla terra avvengono fenomeni di natura assai complessa che sembrano strettamente collegati fra di loro e che si impongono per la loro grandiosità.

I fenomeni regolari a cui dà luogo il magnetismo terrestre, quelli meno regolari delle aurore boreali, la carica elettrostatica posseduta dalla terra, gli strati alti ionizzati dell'atmosfera, i temporali ecc., hanno dimostrata una notevole interdipendenza che ha anzi permesso di formarci un concetto delle loro probabili origini.

Non vogliamo qui scendere ad un esame quantitativo che richiederebbe ben altra trattazione, ma ci limiteremo a considerare la possibile interdipendenza dei fatti.

Il Sole, grande ammasso di materia incandescente, è, per un fenomeno a noi ben noto, un enorme emettitore di elettroni che da esso partono in tutte le direzioni.

La Terra, corpo conduttore elettricamente isolato accoglie parte di questi elettromi che le conferiscono una carica negativa permanente.

Il moto di rotazione della Terra elettricamente carica intorno al suo asse produce un campo magnetico.

Considerando che la carica magnetica dell'emisfero boreale per esercitare attrazione su quello che noi chiamiamo Polo Nord della bussola o dei magneti deve per forza essere Sud, si dimostra che il campo magnetico terrestre si può considerare come prodotto dalla rotazione di una carica negativa nel senso Ovest-Est.

Questa prima considerazione ci permette già di intuire le ragioni delle relazioni esistenti fra attività solare e magnetismo terrestre.

A questi fatti se ne aggiungono però altri la cui interpretazione non è affatto semplice quali la variazione periodica della declinazione magnetica, forse ad opera di qualche altro campo magnetico interferente con quello terrestre.

Infine, la diversa densità degli strati atmosferici fa sì che taluni di questi siano maggiormente conduttori e possano quindi assumere cariche elettriche indotte dalla elettricità terrestre e che qualche volta avvengano scariche fra detti strati ed il suolo nei punti nei quali lo spessore della atmosfera risulta minore (evidentemente per effetto della rotazione terrestre), cioè ai poli.

Queste scariche silenziose hanno tutte le caratteristiche, comprese quelle spettrografiche, analoghe a quelle delle scariche artificiali in tubi contenenti gas rarefatti.

La formazione di queste scariche porta ad effetti magnetici che sovrapponendosi a quelli permanenti del campo terrestre producono le deviazioni di breve durata nelle bussole.

Nel quadro di questi fenomeni elettrici rientra anche quello della formazione delle scariche temporalesche che si spiega come effetto di condensazione di vapori elettrostaticamente cariche.

Diremo a questo proposito qualche cosa sulla formazione delle grandi scariche temporalesche. Se durante un temporale si sta in ascolto con un ricevitore costituito da un semplice amplificatore aperiodico a resistenza, si avverte la formazione della carica della nube sino a qualche minuto prima che la scarica avvenga.

L'andamento del fenomeno è il seguente:

Dapprima si percepisce un susseguirsi regolare di colpi simile agli scatti di un orologio a pendolo, successivamente la frequenza con cui questi si succedono aumenta, ed aumenta in seguito sempre di più sino a diventare un suono che cresce di tonalità sino a trasformarsi in fischio al quale succede poi la scarica temporalesca che ristabilisce le cose come al principio.

Il fenomeno, constatato più volte dallo scrivente è assai spesso verificabile anche con ricevitori normali per radioricezioni, specialmente se questi sono dotati di antenna esterna sopraelevata.

C. N.

# CINEMA SONORO

## I MODERNI COMPLESSI DI CINE PROIEZIONE

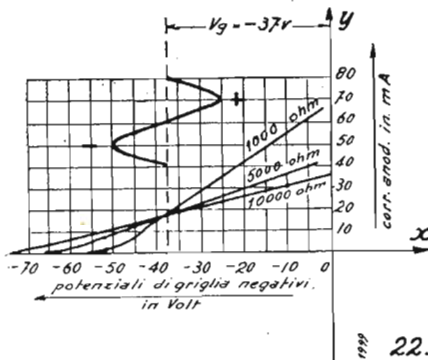
### IL MECCANISMO DEGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA

Ing. G. Mannino Patanè

#### Caratteristiche e grandezze dinamiche del triodo

Le caratteristiche e le grandezze prese fin'ora in esame si sono ricavate supponendo che il circuito di placca fosse privo di resistenza di carico. Appunto per questo esse sono state chiamate « statiche » o di « corto circuito ».

Se invece, ponendoci nelle condizioni reali, inseriamo nel circuito anodico una resistenza di carico (che nella generalità dei casi è costituita da una impedenza), le caratteristiche e le grandezze ricavate in tali condizioni pren-

22.

dono il nome di « dinamiche ». Pertanto la « caratteristica dinamica » di un triodo è quella che ci dà la corrente anodica in funzione del potenziale anodico (tenendo costante il potenziale di griglia) e la « caratteristica mutua dinamica » è la curva che ci dà la corrente anodica in funzione del potenziale di griglia (tenendo costante il potenziale di placca).

Quest'ultima caratteristica risponde evidentemente alle normali condizioni di lavoro delle valvole e riveste quindi un'eccezionale importanza, come vedremo fra breve.

Nella *fig.* 22 sono state riportate le caratteristiche mutue dinamiche di un triodo ricavate impiegando tre resistenza di 1000, 5000 e 10.000 ohm. Si vede chiaramente che la pendenza delle tre caratteristiche *diminuisce con l'aumentare della resistenza di carico* (la cosa, del resto, è intuitiva, perchè inserendo nel circuito anodico carichi sempre più elevati la corrente anodica diventa man mano minore). Diremo anzi, riferendoci sempre ad un triodo, che la pendenza dinamica $pd$ della caratteristica mutua dinamica è legata alla pendenza $p_s$ della caratteristica mutua della relazione:

$$pd = \frac{Ri}{Ri + Rc} \cdot p_s$$

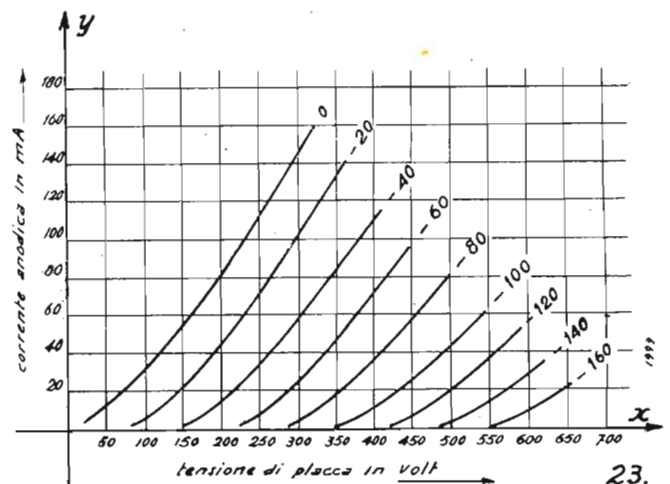
dove $Ri$ rappresenta la resistenza interna della valvola ed $Rc$ la resistenza di carico inserita nel circuito anodico. Beninteso la relazione ha valore se tutte le grandezze si riferiscono alle stesse condizioni di lavoro.

Dalla formula si rileva che la pendenza $pd$ è massima quando $Ri = Rc$; ossia quando la resistenza interna eguaglia la resistenza di carico. Tale regola vale, del resto, per tutti i generatori elettrici.

Dalla *fig.* 22 si rileva pure che con una tensione di segnale applicata in serie con la tensione di griglia di —37 volt, avente l'ampiezza della sinusoide segnata nella stessa figura, si avrebbe una corrente di placca distorta se il carico anodico venisse tenuto di 1000 ohm; mentre per un carico anodico di 5000 ohm o di 10.000 ohm, la caratteristica diventa rettilinea per tutto il campo della tensione di griglia coperto dalle variazioni del segnale. Tale particolare spiega perchè quando nell'ultimo stadio di un amplificatore si ha un solo triodo, occorre, per evitare distorsioni, dare valori non troppo alti al potenziale base negativo di griglia ed usare forti resistenze di carico, maggiori del doppio della resistenza interna del triodo, scostandoci naturalmente dalle condizioni di maggior rendimento dianzi indicate.

Per fissare meglio le idee nei riguardi delle caratteristiche e delle grandezze statiche e dinamiche riferiamoci ad un caso reale. Riportiamo nella *fig.* 23 le caratteristiche statiche della valvola 50 per diversi valori del potenziale base negativo di griglia. Tracciamo poi nelle *figure* 24 e 25 le caratteristiche mutue dinamiche della stessa valvola per un carico anodico rispettivamente di 2000 e 4350 ohm, e per le seguenti condizioni statiche di funzionamento:

tensione anodica : 460 volt
tensione di griglia : —84 volt

23.

Rileviamo dalla *fig.* 26 (ricavata dalla *fig.* 23) che possiamo ottenere la stessa variazione della corrente anodica (da 42 a 61 milliampère) di 19 milliampère, sia variando il potenziale di placca da 441 a 475 volt e lasciando inal-

terato il potenziale di griglia (—84 volt), sia variando il potenziale di griglia da 90 a 80 volt e lasciando inalterato il potenziale di placca (460 volt).

La resistenza interna del triodo, nelle su indicate condizioni statiche di funzionamento, sarà:

$$Ri = \frac{volt\ (475 - 441)}{ampère\ (0{,}061 - 0{,}042)} = \frac{34}{0{,}019} = \backsim 1800\ ohm \quad (2)$$

La pendenza statica sarà:

$$p_s = \frac{milliampère\ (61 - 42)}{volt\ (90 - 80)} = \frac{19}{10} = 1{,}9\ m\ .\ A/volt$$

Il coefficiente di amplificazione statico sarà:

$$\mu_s = Ri\ .\ p_s\ .\ 10^{-3} = 1{,}8 \times 1{,}9 = 3{,}40$$

oppure: $\mu_s = \frac{volt\ (475 - 441)}{volt\ (90 - 80)} = \frac{34}{10} = 3{,}40$

Il coefficiente di qualità sarà:

$$Cq = p_s\ .\ \mu_s = 1{,}9 \times 3{,}4 = \backsim 6{,}45$$

Infine le pendenze dinamiche saranno:
per il carico di 2000 ohm:

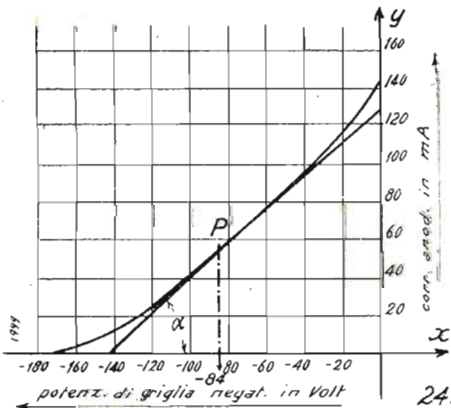
$$p_d = \frac{1800}{1800 + 2000}\ .\ 1{,}9 = \backsim 0{,}95\ m\ .\ A/volt$$

*(tangente trigonometrica dell'angolo $\alpha$ della fig. 24)*

per il carico di 4350 ohm:

$$p_d' = \frac{1800}{1800 + 4350}\ 1{,}9 = \backsim 0{,}56\ m\ .\ A/volt$$

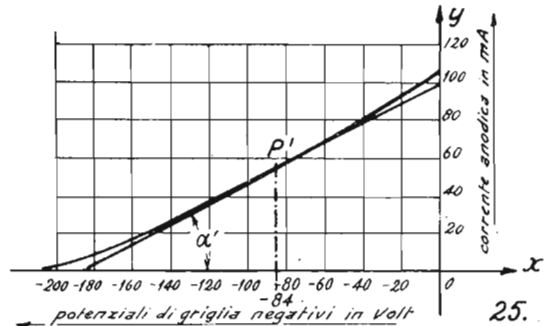
*(tangente trigonometrica dell'angolo $\alpha'$ della fig. 25)*

24.

Nel primo caso, in cui la resistenza di carico è quasi eguale alla resistenza interna del triodo, il punto di lavoro $P$ (vedi *fig.* 24) è prossimo al gomito inferiore. Volendo evitare distorsioni dovremmo utilizzare il triodo per un controfase in classe $A$ (su cui c'intratterremo più avanti) per il quale si presta ottimamente, anche perchè la corrente anodica si annulla per una tensione negativa di griglia poco più del doppio della tensione statica di polarizzazione e possiamo quindi eccitare la griglia con una tensione anche un po' maggiore di 80 volt (in aggiunta a quella di base) con la sicurezza di avere sempre un controfase in classe $A$.

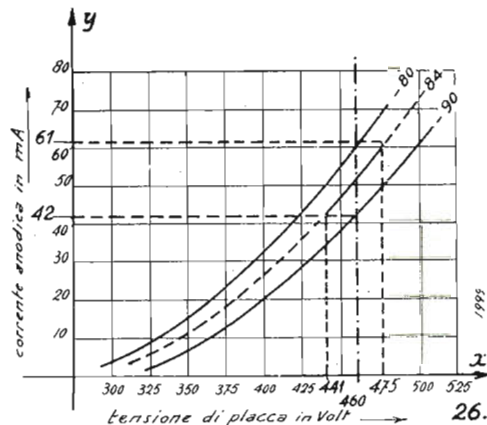
(2) Il calcolo della resistenza interna e delle altre grandezze può ritenersi sufficientemente esatto, malgrado si prendano per base variazioni finite e non piccolissime o infinitesimali, perchè la caratteristica statica, nelle condizioni di funzionamento già fissate e nei limiti indicati, si può considerare praticamente rettilinea, per cui i valori delle grandezze accennate rimangono comunque costanti.



Nel secondo caso (vedi *fig.* 25), in cui la resistenza di carico è più del doppio della resistenza interna, la caratteristica mutua dinamica è rettilinea in quasi tutta la regione dei potenziali negativi di griglia. Lo stesso triodo, elevando la resistenza di carico, può essere quindi utilizzato da solo per l'ultimo stadio dell'amplificatore senza dar luogo a distorsioni, ma veniamo a trovarci ben lontani dalle condizioni di massimo rendimento (in base alle quali deve essere $Rc = Ri$) e quindi non possiamo più ottenere dalla valvola quella potenza di uscita indistorta che la medesima darebbe se venisse utilizzata in controfase.

25.

## Relazioni che legano resistenza interna pendenza e coefficiente di amplificazione

Da quel poco che abbiamo accennato il lettore si sarà reso conto della basilare importanza delle caratteristiche e delle grandezze sulle quali ci siamo brevemente intrattenuti.

26.

Vale la pena quindi riportare le relazioni che legano la resistenza interna, la pendenza e il coefficiente di amplificazione.

*grandezze statiche*

$$\mu_s = \frac{Ri \times p_s}{1000};\ da\ cui\ p_s = \frac{\mu_s}{Ri} \times 1000;\ Ri = \frac{\mu_s}{p_s} \times 1000$$

*grandezze dinamiche*

$$p_d = p_s \times \frac{Ri}{Ri + Rc} = \frac{\mu_s}{Ri + Rc};$$

$$\mu_d = \mu_s \times \frac{Rc}{Rc + Ri} = \frac{p_s}{1000} \times \frac{Ri \times Rc}{Rc + Ri} = \frac{p_d \times Rc}{1000}$$

Nelle relazioni sopra riportate $Ri$ ed $Rc$ rappresentano ancora rispettivamente la resistenza interna e la resistenza o impedenza di carico espresse in ohm. Osserviamo che nelle condizioni di miglior rendimento ($Rc = Ri$) il fattore di amplificazione dinamico $\mu_d$ è il 50 % di quello statico; per $Rc = 2Ri$ è il 66,66 %; per $Rc = \infty$

*(continua)*

# CINEMA SONORO

## II PARTE

*Lo spazio non ci consente di dedicare un maggior numero di pagine alla rubrina in corso che sià suscitando tanto interesse.*

*Crediamo utile, anche per soddisfare i desideri di molti lettori, anticipare qualche capitolo della II parte che, siamo certi, avrà un interesse ancor maggiore.*

# "IL DECIBEL"

*Ing. G. Mannino Patanè*

Capita qualche volta nella tecnica cine-sonora, in radiotecnica ed in altre discipline che si occupano dello studio dei suoni, di imbatterci in una nuova unità, che ha poco più di un decennio di vita: intendiamo alludere al «decibel» (abbreviato: d.b.), del quale pure ci occupammo nel nostro manuale sulla cine-proiezione moderna precedentemente richiamato.

Per potere afferrare più compiutamente il concetto del «decibel» è bene ricordare il meccanismo dei logaritmi; i quali, com'è noto, servono ad abbreviare i calcoli numerici e si basano su alcune proprietà della teoria delle potenze.

Sappiamo che con l'espressione potenziale

$$a^x,$$

lasciando inalterata la base $a$ e variando il valore di $x$, è possibile (purchè, beninteso $a$ non sia eguale all'unità) rappresentare qualsiasi numero. In particolare, tenuto conto che all'esponente $x$ può essere dato un valore positivo o negativo, intero od anche — contrariamente a quanto comunemente si crede — decimale (1), se diamo alla base $a$ un valore maggiore dell'unità, dalla teoria delle potenze abbiamo:

per $x = -\infty$ sarà $a^x = a^{-\infty} = \frac{1}{a^\infty} = \frac{1}{\infty} = 0$

(cioè per $x$ uguale a meno infinito)

Per convenzione un numero elevato ad una potenza negativa rappresenta il reciproco dello stesso numero elevato alla stessa potenza, ma positiva.

per $x = 0$ sarà $a^x = a^0 = 1$

(cioè per $x$ uguale a zero)

Per convenzione qualsiasi numero elevato alla potenza zero è uguale ad 1.

per $x = 1$ sarà $a^x = a^1 = a$

per $x = +\infty$ sarà $a^x = a^{+\infty} = \infty$

Vediamo dunque che dando all'esponente $x$ un valore compreso fra *meno infinito* e *zero* con l'espressione $a^x$ possiamo rappresentare tutta la serie dei numeri positivi minori dell'unità, variandone invece il valore fra *zero* e *più infinito* possiamo rappresentare la serie dei numeri positivi maggiori dell'unità.

In generale una volta fissata la base $a$, nell'equazione

$$N = a^x$$

l'esponente $x$ prende il nome di logaritmo del numero $N$ nella base $a$ (ossia $x = log_a N$).

Nel sistema di logaritmi comunemente usato, detto volgare o di Brigg (Brigg pubblicò la sua *Aritmetica logaritmica* nel 1626), alla base $a$ si è dato il valore costante di 10; cosicchè col sistema volgare il logaritmo $x$ si esprime con l'espressione $x = log_{10} N$.

(1) *Un numero decimale può essere sempre rappresentato da una frazione. Ad esempio il numero 0,75 è eguale alla frazione ¾. Pertanto:*

$$a^{0,75} = a^{3/4} = \frac{a^3}{a_4}$$

Applicando i logaritmi volgari il N. 71, ad esempio, è rappresentato da $10^{1,85126}$ (cioè da 10 elevato alla potenza 1.85126). L'esponente 1.85126 è dunque il logaritmo del numero 71 nella base 10; ossia $1.85126 = log_{10} 71$.

Fissato nelle linee generali il concetto dei logaritmi, ecco come si può giungere alle abbreviazioni di cui abbiamo fatto cenno. Se poniamo:

$$B = a^x \quad \text{e} \quad C = a^y$$

applicando ancora la teoria delle potenze abbiamo:

$$B \times C = a^x \times a^y = a^{x+y}$$

$$\frac{B}{C} = a^x \times a^{-y} = a^{x-y}$$

$$B^n = (a^x)^n = a^{x \times n}$$

$$\sqrt[n]{B} = \sqrt[n]{a^x} = a^{\frac{x}{n}}$$

da cui si vede che a mezzo dei logaritmi la moltiplicazione si riduce ad una addizione, la divisione ad una sottrazione, l'elevazione a potenza ad una moltiplicazione e l'estrazione di radice ad una divisione.

Difatti tenuto conto che esistono delle tavole che dànno il logaritmo di qualsiasi numero e dalle quali si può ovviamente ricavare, direttamente o per interpolazione, il numero corrispondente a qualsiasi logaritmo, volendosi eseguire una moltiplicazione fra due o più numeri si sommano i rispettivi logaritmi (secondo determinate regole) e dal logaritmo totale così ottenuto si ricava, con l'aiuto delle tavole, il prodotto cercato.

Ancora più preziosi si dimostrano i logaritmi quando si deve estrarre la radice di un dato numero, specialmente se l'indice è maggiore di 4 (sappiamo che in tal caso con le comuni operazioni aritmetiche l'estrazione non sarebbe possibile). In simile caso basta dividere il logaritmo del numero dato per l'indice della radice; dal nuovo logaritmo si ottiene poi, sempre con l'ausilio delle tavole, la radice che si cercava.

In pratica, naturalmente, le cose non sono semplici come le abbiamo accennate, ma il meccanismo dei logaritmi è tutto qui.

L'uomo, dunque, ha inventati i logaritmi per abbreviare i suoi calcoli numerici, la natura li aveva già applicati, poichè ci ha dato un organo che segue una legge logaritmica. Quest'organo è il nostro orecchio, la cui sensibilità diviene man mano meno accentuata col crescere dell'intensità reale dei suoni (2). Diremo di più; se tale intensità

(2) *L'intensità di un suono è data dall'ampiezza delle vibrazioni del corpo emittente (e non dalla frequenza di tali vibrazioni che ci dà invece l'altezza del suono stesso); ossia l'intensità del suono è tanto più alta quanto maggiore è lo spostamento delle particelle del corpo (corda, colonna d'aria ecc.) in vibrazione. Se noi accordiamo la corda di un violino sul do essa comporta sempre 256 cicli completi di vibrazioni al minuto secondo, la si pizzichi leggermente oppure energicamente; ma l'intensità del do sarà evidentemente minore nel primo caso.*

reale cresce secondo le potenze intere di 10, ossia secondo la progressione:

10 100 1000 10.000 100.000 1.000.000...

dall'orecchio umano essa viene percepita secondo la serie dei numeri naturali:

1 2 3 4 5 6 ...,

serie la quale, come vediamo, rappresenta i logaritmi della prima nella base 10.

Noi potremmo, dando un altro valore alla base, tracciare due altre serie che stiano a rappresentarci il fenomeno descritto, senza che per questo venga infirmata la legge che regola la sensibilità del nostro udito.

In virtù di quanto abbiamo accennato se indichiamo con $S_0$ l'intensità minima *convenzionale* di un dato suono e con $S$ l'intensità che il suono stesso raggiunge in un dato istante l'espressione:

$$a)\ B = \log_{10} \frac{S}{S_0}$$

ci dà l'intensità dei suoni quale viene percepita dai nostri orecchi espressa in « bell » (essendo il « bell » adottato come unità di misura).

Il « decibel », già menzionato, sta al « bel » come il decimetro stà al metro ed è stato adottato per avere una sottounità più rispondente ai casi pratici. E come occorre moltiplicare per 10 una lunghezza espressa in metri per ridurla in decimetri, così l'espressione *a)* va moltiplicata per 10 per averla in « decibel »; ossia:

$$b)\ Db = 10.\ \log_{10} \frac{S}{S_0}.$$

In sostanza il « bel » e il « decibel » ci dànno la misura dell'intensità dei suoni secondo la scala con cui l'orecchio la percepisce; servono, in altre parole, a misurare l'intensità della sensazione auditiva. In atto l'intensità reale od effettiva dei suoni è ben diversa. Tenuto per fermo infatti che la propagazione dei suoni avviene a spese di una determinata energia, possiamo immaginare già quali notevoli differenze entrano in gioco quando si mettono a confronto variazioni che cadono in due differenti termini delle progressioni riportate. Così, ad esempio, se l'intensità di un dato suono cresce da 1 a 2 « bel », oppure da 5 a 6 « bel », per il nostro orecchio la differenza in ambedue i casi è di un solo « bel ». L'intensità effettiva di quel dato suono varia, invece, nella proporzione da *dieci* a *cento* nel primo caso e da *centomila* ad un *milione* nel secondo caso. Ben vediamo dunque che le due variazioni d'intensità, pur essendo perfettamente eguali per il nostro orecchio, stanno fra loro come 90 a 900.000!

Di quanti « decibel » aumenta l'intensità *minima* udibile di un suono se essa diventa quadrupla? Sostituendo il numero 4 al quoziente $S/S_0$, dall'equazione *b)* otteniamo:

$$Db = 10 \times \log_{10} 4 = 10 \times 0{,}60206 = 6 \text{ « decibel » circa.}$$

L'aumento per il nostro orecchio è poco più di *mezzo* « bel »!

L'intensità normale del parlato oscilla da 35 a 70 « decibel ».

L'orecchio umano bene esercitato può percepire la variazione di ½ « decibel ».

Quanto abbiamo accennato ci dà un'idea più concreta delle proprietà moderatrici che la natura, provvida come sempre, ha date al nostro udito.

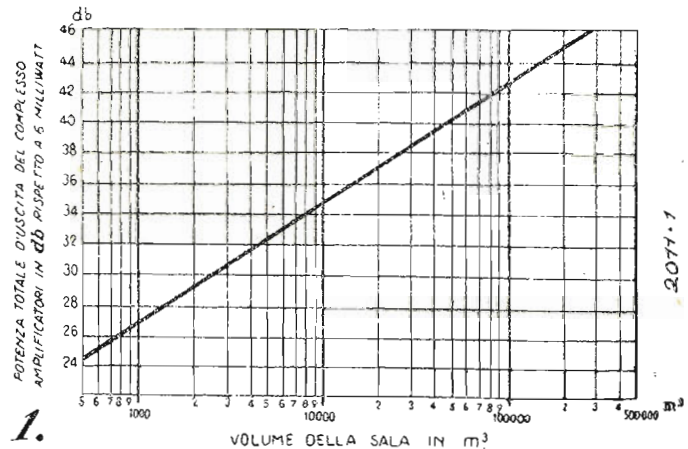
Nel campo della cinematografia sonora le formule *a)* o *b)* vengono generalmente applicate prendendo per base la potenza di uscita degli amplificatori *Wu* e dando alla potenza minima da sostituire ad $S_0$ nelle formule accennate il valore *convenzionale* di 6 milliwatt. Ovviamente col riferirci alla predetta grandezza elettrica, ben definita e facilmente misurabile, veniamo a rendere i nostri calcoli indipendenti dalle proprietà elettromeccaniche dei varî tipi di altoparlanti oggi in commercio; proprietà che variano da tipo a tipo. D'altro canto la sostituzione non è arbitraria in quanto, una volta scelto il nostro altoparlante, fra potenza di uscita dell'amplificatore e resa sonora del dinamico vi è una stretta interdipendenza.

In forza di quanto abbiamo accennato più sopra l'espressione *b)* del « decibel » assume la nuova veste:

$$c)\ Db = 10 \log_{10} \frac{Wu}{0{,}006}$$

nella quale la potenza d'uscita *Wu* è espressa in watt.

Scendiamo ora, tanto per fissare le idee, a qualche calcolo pratico.

*1.*

Il diagramma rappresentato dalla figura 1 (desunto da *Cine-Radio*) ci dà con sufficiente approssimazione la potenza di uscita necessaria per ottenere un giusto livello sonoro in sale di diversa capacità acusticamente ben progettate. Venne compilato in base ad indagini scientifiche e statistiche. Le ordinate rappresentano la potenza di uscita dell'amplificatore espressa in « decibel » al di sopra del livello zero convenzionale di 6 milliwatt sopra accennato e le ascisse rappresentano il volume in metri cubi della sala per la quale si ritiene sufficiente la potenza di uscita espressa dalle corrispondenti ordinate. La potenza di uscita, come vediamo, è una funzione *lineare* di detto volume. Se avessimo espresse le ordinate in watt o milliwatt evidentemente il diagramma sarebbe stato rappresentato da una curva logaritmica poco pratica.

Quale deve essere la potenza di uscita minima dell'amplificatore (o degli amplificatori, se vogliamo adottare un complesso di alta fedeltà) per ottenersi in una sala di 14.500 metri cubi una buona audizione?

Dal diagramma rileviamo, per prima cosa, che la potenza di uscita in questione deve essere di 40 *d.b.* Sostituendo nella formula *c)* questo valore al primo membro otteniamo:

$$40 = 10.\ \log_{10} \frac{Wu}{0{,}006}$$

dividendo ambedue i termini dell'equazione per 10 ricaviamo:

$$d)\ 4 = \log_{10} \frac{Wu}{0{,}006}$$

La *d)* ci dice che 4 è il logaritmo nella base 10 del numero rappresentato dalla frazione $\frac{Wu}{0{,}006}$. Dalle tavole ri-

caviamo che tale numero è 10.000 (3), per cui

$$\frac{Wu}{0,006} = 10.000$$

da cui:

$$Wu = 10.000 \times 0,006 = 60 \text{ watt}$$

Per la nostra sala occorre dunque un amplificatore (o due amplificatori, se si tratta di un complesso di alta fedeltà) la cui potenza minima di uscita sia di almeno 60 watt indistorti.

La potenza di uscita di un amplificatore è di 19 watt. Qual'è la potenza corrispondente espressa in « decibel »?

Sostituendo nella formula *c)* il predetto valore si ha:

$$D.b. = 10 \log_{10} \frac{19}{0,006}$$

Ora si tratta di trovare il logaritmo corrispondente al numero:

$$\frac{19}{0,006} = 3166$$

moltiplicando poi il logaritmo in parola per 10 si ottiene la potenza in « decibel » che noi cerchiamo.

(3) *Il numero corrispondente al logaritmo* 4, *nella base* 10, *può essere trovato senza tavole se si pensa che, in dipendenza della definizione data, esso è rappresentato dal numero* 10 *elevato ad una potenza eguale al logaritmo, ossia da* $10^4 = 10.000$.

Dalle tavole ricaviamo che il logaritmo corrispondente al numero 3166 è: 3,50065 e quindi la potenza di uscita del nostro amplificatore è di 35 « decibel » circa:

Mettendo a confronto i due esempi rileviamo:

1° esempio: a 60 watt corrisponde una potenza di 40 « decibel »;

2° esempio: a 19 watt corrisponde una potenza di 35 « decibel »;

facendo la differenza ricaviamo che ad un aumento di ben 41 watt corrisponde un aumento di soli 5 « decibel », ossia di appena mezzo « bel »!

(*continua*)

# Un nuovo microfono a carbone
## di produzione nazionale

*Dott. N. Annicchiarico*

Fra i vari tipi di microfono esistenti, quello a carbone è indubbiamente il più economico, il più usato, il meno perfetto.

Il suo funzionamento di principio è basato sulle variazioni di resistenza che si manifestano fra due elettrodi, a contatto elettrico di una massa di polvere di carbone percorsa da corrente e sottoposta alle variazioni di pressione di un diaframma acustico.

Nei normali microfoni telefonici, appena sufficienti a permettere le intelligibilità delle comunicazioni, gli elettrodi sono connessi ad un diaframma rigido di metallo o carbone e quindi posti in vibrazione; ma la loro massa non consente al diaframma di vibrare a frequenze elevate. Inoltre, essendo la capsula propriamente detta di dimensioni ridotte, il microfono ha una grande resistenza elettrica e quindi una scarsa dissipazione di calore, cosicchè si ha facilmente l'*impacco* dei granuli di carbone. D'altra parte, i microfoni a capsula dànno luogo a forte rumore di fondo, eliminabile solo nei tipi a doppia capsula in cui le due capsule stesse sono connesse in un circuito bilanciato. Data però la difficoltà di ottenere un perfetto bilanciamento delle correnti circolanti nelle capsule, il fruscìo non scompare e inoltre rimangono i difetti su accennati e ne sorgono altri dovuti alle masse aggiunte ed agli effetti di cavità acustica.

Nei tipi di microfono più perfezionati che si conoscano, chiamati « a corrente trasversa » poichè in essi la corrente circola parallelamente al diaframma e trasversalmente al fronte del microfono, i due elettrodi sono posti affiancati, e a breve distanza l'uno dall'altro, in una cavità riempita di polvere di carbone e chiusa da un diaframma di mica. Le variazioni di pressione sul diaframma, dovute alle vibrazioni acustiche, fanno variare la resistenza elettrica della massa di polvere di carbone contenuta fra gli elettrodi e quindi la corrente circolante che, opportunamente amplificata, viene trasformata in energia sonora.

Pur essendo costosi e in un certo senso pregevoli, questi microfoni di cui l'Italia è tributaria dell'estero — conosciuti anche col nome di *Reisz* — non sono esenti da difetti ed hanno soprattutto una resa molto bassa per l'insufficiente sfruttamento della superficie di variazione. La disposizione degli elettrodi e la forma della cavità adottate per questi microfoni è infatti irrazionale (Figura 1, Tav. I).

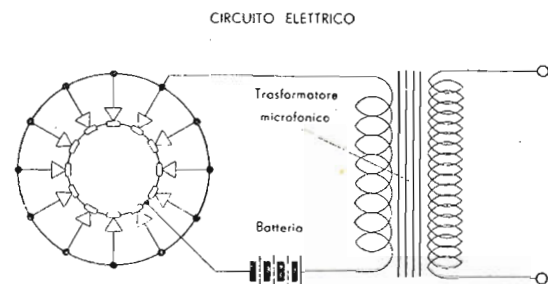
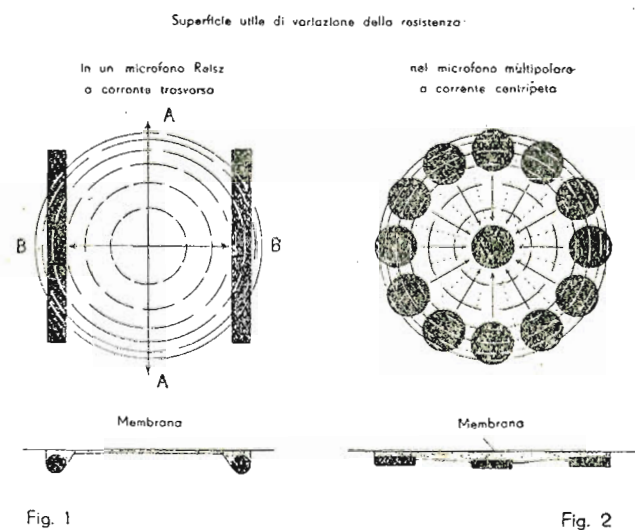



*Tavola I*

Superficie utile di variazione della resistenza

In un microfono Reisz a corrente trasversa — A — B — B — A — Membrana — Fig. 1

nel microfono multipolare a corrente centripeta — Membrana — Fig. 2

CIRCUITO ELETTRICO

Fig. 3

Considerando che la membrana, vibrando, dà luogo a differenza di pressione in senso circolare e quindi lungo raggi partenti dal centro, le variazioni sono massime nel senso trasversale A e nulle in quello opposto B.

Praticamente, dunque, lo sfruttamento è limitato ad una zona ristrettissima La forma della cavità — a sezione e superficie rettangolari — è poi inconciliabile con la cinetica del suono.

Fra i ritrovati miranti al perfezionamento di questo importantissimo organo di *presa sonora*, merita di essere segnalato il nuovo *Microfono multipolare a corrente centripeta, Brevetto Numero* 342512.

Questo nuovo microfono, pur basandosi sul principio fondamentale di quelli a carbone, se ne allontana nel funzionamento e in molte particolarità costruttive. Esso infatti si distingue dai tipi più o meno noti essenzialmente per la forma e la grandezza della cavità, per la forma, la disposizione e il numero degli elettrodi, per l'accoppiamento tra gli elettrodi ed il circuito elettrico di utilizzazione ed infine per il funzionamento multiplo del microfono, equivalente in pratica a quello di circa 10 microfoni in parallelo

*Tavola II*

*Tavola III*

L'unità microfonica (Fig. 1 e 2, Tav. II) è costituita da un blocco di materiale ceramico in cui è ricavata una speciale cavità destinata a contenere gli elettrodi e la polvere di carbone. La cavità, dalla quale dipende in gran parte il perfetto funzionamento del microfono, ha forma circolare ed è suddivisa in dodici cellette a mezzo di altrettante nervature radiali. Le cellette fanno capo da un lato agli elettrodi disposti lungo la periferia e dall'altro a quello centrale che fa da polo comune. La grandezza della cavità è poi tale da consentire l'uso di una membrana di notevole diametro — e quindi più atta a vibrare a tutte le frequenze — e da ridurre la resistenza elettrica del microfono. Le nervature radiali servono anche ad evitare lo scorrimento della polvere di carbone. La cavità prevede inoltre una leggera depressione centrale destinata a contenere una maggiore quantità di polvere, nella zona cioè in cui massima è l'ampiezza delle vibrazioni del diaframma.

Gli elettrodi, in numero di dodici più uno, sono costituiti da dischetti di carbone di storta che ter-

minano in pernetti con dado per il loro fissaggio al corpo del microfono e il collegamento elettrico esterno. La superficie di tali dischetti è ondulata allo scopo di aumentarne il contatto con la polvere di carbone.

La membrana misura mm. 98 di diametro ed è costituita da un diaframma di sottilissima mica (mm. 0,05 di spessore). Essa è fermata alla periferia da due ranelle di feltro poste lungo il bordo interno della cavità e strette dolcemente tra il coperchio e il corpo del microfono. Lo spessore delle due ranelle e la morbidezza del feltro sono calcolati in maniera da dare al diaframma la giusta pressione sulla massa della polvere di carbone.

Un fondo metallico, munito di due morsetti per il fissaggio dei conduttori, chiude ed assicura al tutto la necessaria protezione (Fig. 1 e 2, Tav. III). L'intero complesso è fissato al solito supporto a mezzo di adatti sostegni elastici.

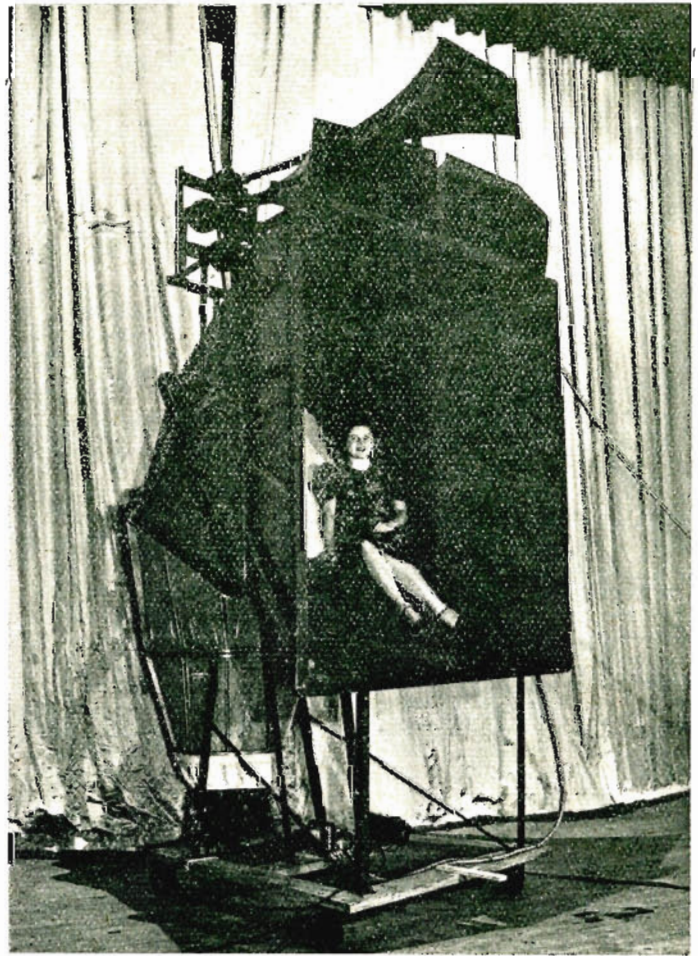
L'organo di accoppiamento tra il microfono e il circuito di utilizzazione è costituito da uno speciale trasformatore microfonico con nucleo ampiamente dimensionato. Le dodici capsule sono connesse il parallelo al primario (Fig. 3, Tav. I), attraverso una batteria di alimentazione da 6 volt. L'impedenza del circuito risulta così bassissima (circa 10 volte minore di quella del microfono « Reisz » preso per paragone) col conseguente vantaggio di eliminare i soliti effetti induttivi di linea, di ridurre il rumore di fondo al minimo possibile, di consentire il funzionamento nelle migliori condizioni dell'organo di accoppiamento e di assicurare al complesso la maggiore fedeltà di riproduzione.

Il funzionamento del nuovo microfono è il seguente: Per effetto delle vibrazioni del diaframma e delle conseguenti variazioni di resistenza nella massa della polvere, una corrente microfonica viene a formarsi tra l'elettrodo centrale e ciascuno dei dodici disposti tutt'intorno. Queste dodici correnti, ognuna delle quali ha una intensità pari a quella di un comune microfono Reisz, vengono a sommarsi nel trasformatore e quindi portate nel circuito di utilizzazione ad un valore che in pratica è diverse volte maggiore del più efficiente tra i microfoni.

Ne risulta, come vantaggio immediato, la possibilità d'impiego del microfono con qualsiasi amplificatore radio. L'abolizione del costoso preamplificatore, la cui presenza è sempre fonte di inconvenienti (ronzio, microfonicità, ecc.) elimina infatti la maggior parte dei difetti che si hanno a lamentare col suo uso. E' del pari evitato l'impacco dei granuli e così pure l'eccessivo rumore di fondo.

La grande resa del microfono rende superflua una elevata sensibilità delle capsule col vantaggio di una perfetta stabilità. Rilevante è poi la fedeltà di riproduzione che risulta uniforme su una vasta gamma di frequenze acustiche (50/8000 periodi).

Per i requisiti su esposti il « Microfono multipolare a corrente centripeta » costituisce un notevole perfezionamento sui tipi migliori esistenti e un grande passo — ce lo auguriamo — verso una più completa emancipazione dall'estero in tal campo.

◆ ◆

*La fotografia mostra il complesso altoparlante installato dalla Klangfilm in un teatro di Berlino. Esso può sopportare una potenza di circa 1000 watt, occupa 4 metri in altezza, 2 metri in larghezza e 2 metri in profondità. Pesa quasi una tonnellata. È il riproduttore più fedele del mondo e risponde linearmente alle frequenze comprese tra 40 e 10000 Hertz.*

(Foto Henrich)

# Rassegna della stampa tecnica

**GENERAL RADIO EXPERIMENTER - Aprile 1938 -** *D. B. Sinclair:* **Il comportamento dei condensatori tipo 505 alle alte frequenze.**

Una particolare attenzione è stata rivolta nella determinazione della caratteristica di frequenza di condensatori fissi e di resistenze variabili, nonchè di condensatori variabili, giacchè questi elementi sono più generalmente usati come campioni di impedenza. Finora non sono state divulgate notizie precise sulle caratteristiche dei condensatori fissi alle alte frequenze. Perciò in vista del sempre crescente uso dei condensatori del tipo 505 presso gli sperimentatori, si descrive il comportamento di essi entro il campo di frequenze comprese tra 50 Hz e 10 MHz.

ANALISI

Teoricamente un condensatore fisso perfetto dovrebbe avere una capacità pura invariabile, con induttanza residua e resistenza nulle. In pratica naturalmente tali condizioni non possono essere realizzate. Un condensatore possiede una *capacità pura* che varia con la frequenza seguendo la stessa legge di variazione del dielettrico solido col quale è costituito; possiede una *induttanza residua* causata dal campo magnetico stabilito dalle correnti circolanti nei terminali e nelle placche; possiede una *perdita di energia nel dielettrico, nella struttura metallica* delle placche e *nei collegamenti.*

Perciò un condensatore fisso con dielettrico a mica può essere rappresentato come in fig. 1. In essa L. rappresenta l'in-

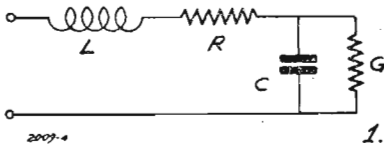



Fig. 1 - *Circuito equivalente di un condensatore fisso con dielettrico a mica.*

duttanza residua, R l'effettiva resistenza in serie corrispondente alle perdite nella struttura metallica, G l'effettiva resistenza in parallelo corrispondente alle perdite nel dielettrico, e C la capacità vera e propria.

La capacità pura C, secondo la teoria molecolare di Debye, dovrebbe mantenersi costante per tutte le frequenze fino ad una zona di transizione, nella quale si ha una diminuzione della costante dielettrica ed un aumento del fattore di potenza. Tale regione di transizione per la mica è apparentemente assente, o avviene a frequenze molto elevate, sicchè alcuna variazione della costante dielettrica è stata registrata sotto i 10 MHz. Un leggero aumento della capacità si registra alle frequenze molto basse a causa dell'assorbimento dielettrico.

La conduttanza residua G varia con la frequenza in una maniera piuttosto complicata. Per molti buoni dielettrici solidi è stato provato che per ogni periodo il prodotto dell'energia perduta per il quadrato del gradiente, rimane essenzialmente costante, indipendentemente dalla frequenza; la conduttanza G perciò aumenta linearmente colla frequenza (1). Però questa semplice legge vale solo per condensatori variabili che abbiano un isolamento in ceramica o quarzo; essa non vale per i condensatori fissi a mica. Alle basse frequenze le perdite causate dalle correnti di assorbimento sembrano predominare ed è stato sperimentalmente trovato che la conduttanza G segue la legge

$$G = K\omega^{1 \cdot n}$$

ove $n$ è approssimativamente eguale a 0,2. A frequenze più elevate la conduttanza G aumenta linearmente colla frequenza. (Alle frequenze molto basse un'altra componente di perdita è data dalla conduttanza di dispersione superficiale del dielettrico solido. Poichè nel condensatore che si sta esaminando tale conduttanza ha il valore di 0,005 μmho per μF, la perdita è normalmente trascurabile).

La componente del fattore di potenza relativa alle perdite nel dielettrico è data dalla espressione $\frac{G}{\omega C}$. Alle basse frequenze tale componente varia secondo $\frac{1}{f^n}$ ed alle alte frequenze è costante.

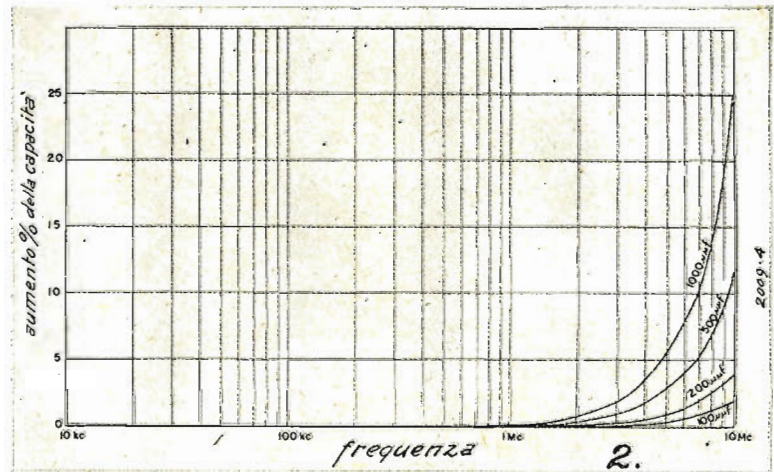



Fig. 2 - *I valori della capacità effettiva di quattro condensatori del tipo* 505. *Poichè l'aumento di capacità alle basse frequenze non sarebbe apprezzabile con la scala del grafico, questo è stato tracciato da* 10 *kHz in su.*

L'induttanza residua L è costante colla frequenza. Essa introduce una componente di reattanza positiva in serie con la reattanza negativa della capacità pura, e di conseguenza alle alte frequenze produce una diminuzione della capacità effettiva terminale $C_e$ rispetto alla capacità pura C.

La resistenza residua R produce una perdita trascurabile alle basse frequenze giacchè essa è in serie alla alta reattanza capacitiva. Con l'aumentare della frequenza, pertanto, la reattanza capacitiva diminuisce ed il fattore di potenza dovuto alle perdite del metallo diventa prima eguale e poi supera la componente relativa al dielettrico. Il fattore di potenza corrispondente alle perdite metalliche è dato dalla espressione $R\omega C_e$. Esso in effetti aumenta più rapidamente della prima potenza della frequenza per l'effetto di pelle nelle parti metalliche e poichè $C_e$ aumenta colla frequenza.

(1) *La potenza perduta è data da... Se l'energia perduta in un periodo è costante, l'energia totale perduta in un secondo è proporzionale alla frequenza, e la conduttanza effettiva G aumenta lineamente colla frequenza. Questa relazione può essere pure derivata dalla definizione che il fattore di perdita (fattore di potenza per la costante dielettrica) è costante.*

*Fattore di perdita* =

$$\frac{G}{\omega C} \times \varepsilon = \frac{G}{\omega C} \times \frac{C}{C_0} = \frac{G}{\omega} \times \frac{1}{C_0}$$

*ove* $\varepsilon$ *è la costante dielettrica a frequenza qualunque e* $C_0$ *la capacità che si avrebbe per* $\varepsilon = 1$.

In fig. 2 è tracciata la capacità effettiva di quattro condensatori fissi in funzione della frequenza. Le capacità aumentano leggermente alle basse frequenze (2), rimangono costanti alle frequenze medie ed aumentano rapidamente alle alte frequenze. L'aumento alle frequenze elevate è dovuto alla induttanza residua L, che fa variare la capacità effettiva secondo la legge

$$C_e = \frac{C}{1 - \omega^2 LC} \qquad (1)$$

La relazione (1) mostra che l'aumento di capacità è funzione del valore della capacità pura C. Dalle curve sperimentali tracciate si vede che questa legge è in generale valida.

Il valore dell'induttanza residua può essere dedotto dall'aumento che subisce la capacità effettiva alle alte frequenze. Nel fare tale determinazione si ottiene la massima precisione tracciando, nella forma di una linea retta, i dati presi a parecchie frequenze.

Dalla (1) si ha

$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C} - \omega^2 L$$

Quindi, se $\frac{1}{C_e}$ viene tracciato in funzione di $\omega^2$ sulla zona di frequenze nella quale C si mantiene costante, si ottiene una linea retta. L'intersezione di essa con l'asse delle

ordinate è eguale ad $\frac{1}{C}$ e la pendenza è eguale ad L.

La fig. 4 illustra la linea retta sperimentale tracciata per un condensatore da 1000 pF. Dalla precisione con cui i punti sperimentali cadono sulla linea, si deduce la validità dell'ipotesi che L e C sono costanti in quella zona di frequenze.

I valori della capacità ottenuti dall'intersezione mostrano una buona precisione della misura. I valori della induttanza residua corrispondente ai quattro condensatori, sono sensibilmente eguali come è mostrato nella seguente tabella:

| *Tipo del condensatore* | *Capacità* | *Induttanza* |
|---|---|---|
| 505 - A | 100 pF | 0,055 μH |
| 505 - B | 200 » | 0,053 » |
| 505 - E | 500 » | 0,054 » |
| 505 - F | 1000 » | 0,050 » |

Fig. 3 - *Variazione del fattore di potenza con la frequenza per i quattro condensatori.*

(2) *L'aumento di capacità alle basse frequenze è troppo piccolo per essere visibile nel diagramma di fig. 2. La variazione è essenzialmente la stessa per tutti e quattro i condensatori, ed ammonta a circa 0,1 pF a 2000 Hz, 0,2 pF a 400 Hz, 0,4 pF a 85 Hz, e 0,5 pF a 50 Hz prendendo come base il valore della capacità a 100 kHz. La ragione per cui la variazione è indipendente dalla capacità del condensatore risiede forse nel fatto che la maggior parte dell'assorbimento è dovuto all'involucro di bachelite gialla ed all'umidità residua e non alla mica del dielettrico.*

Questa stretta coincidenza del valore della induttanza contro le differenze della capacità nominale, dimostra che l'induttanza è localizzata sopratutto nei terminali del condensatore.

Le curve del fattore di potenza di questi condensatori sono mostrate nella fig. 3. L'espressione generale del fattore di potenza deve nel nostro caso comprendere un fattore relativo alle perdite dielettriche ed uno relativo alle perdite nel metallo; e cioè:

$$D = \frac{G}{\omega C_e} + R \omega C_e \qquad (2)$$

La prima componente corrisponde alle perdite dielettriche. Alle frequenze molto basse la conduttanza G varia approssimativamente secondo $f^{0,8}$. Il fattore di potenza varierà perciò secondo $1/f^{0,2}$. Alle frequenze più elevate G varia direttamente colla frequenza ed il fattore di potenza è costante.

La seconda componente corrisponde alle perdite metalliche. Alle alte frequenze, ove essa diventa apprezzabile in confronto alle perdite dielettriche, l'effetto di pelle è sostanzialmente completo nelle parti metalliche e la resistenza residua R varia approssimativamente con $f^{1/2}$. La componente relativa del fattore di potenza varia come $f^{3/2}$.

L'equazione (2) mostra che l'aumento del fattore di potenza alle frequenze elevate varia direttamente con la capacità effettiva $C_e$. Il fattore di potenza del condensatore da 1000 pF comincia ad aumentare a 200 kHz circa, mentre il fattore di potenza del condensatore da 100 pF rivela un aumento apprezzabile alla frequenza di 5 MHz.

La resistenza residua R, la quale produce l'aumento del fattore di potenza alle frequenze elevate, è grosso modo la stessa per tutte le capacità. Si deve pertanto ricordare che essa in gran parte risiede nei collegamenti interni del condensatore. Il valore di detta resistenza è di circa 0,003 ohm a 1 HMz e di 0,008 ohm a 10 MHz. La riduzione di essa è difficile perchè in presenza di effetto di pelle la resistenza è proporzionale all'area della superficie del filo e non all'area della sezione. Si calcola che per ridurre ad 1/10 del valore attuale la resistenza sarebbe necessario usare per i collegamenti, del filo di rame da ½ pollice di diametro.

I fattori di potenza dei quattro condensatori seguono la legge prevista, ma sono spostati in senso verticale sul grafico. Tale effetto è provocato parzialmente dalla custodia in bachelite, dal composto di riempimento e dall'umidità residua. In ciascun condensatore, 2 o 3 pF della capacità complessiva sono stabiliti tra i terminali. Il fattore di potenza di questa capacità è di molto inferiore a quello del resto della capacità. Quando la capacità nominale aumenta, la piccola parte esistente tra i terminali diventa trascurabile, il fattore di potenza complessivo migliora e la curva si sposta in basso.

I dati sperimentali sono stati ricavati usando il ponte capacitivo fino a 50 kHz, il ponte a radiofrequenza fino a 4 MHz, ed un circuito risonante in parallelo fino a 10 MHz; in tutti i casi la misura è stata eseguita con il metodo di sostituzione in parallelo.

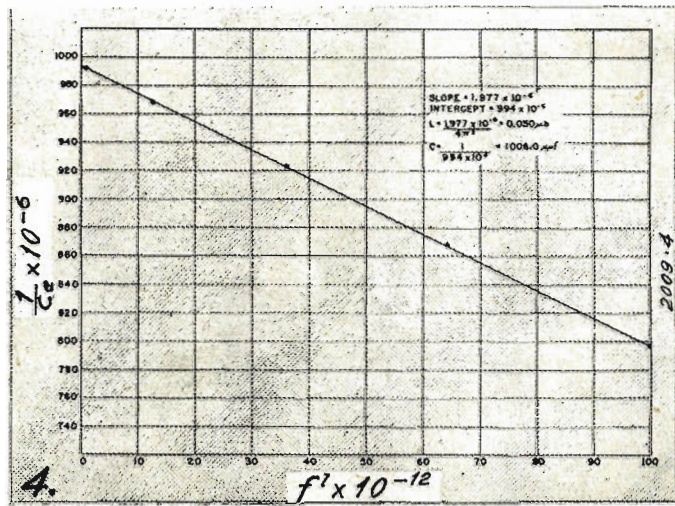



Fig. 4 - *La linea retta sperimentale dalla quale si deduce il valore dell'induttanza residua del condensatore da 1000 pF.*

*Pendenza* $= 1{,}997 \times 10^{-4}$; *intersezione* $= 994 \times 10^{-6}$; $L = \frac{1{,}977 \times 10^{-4}}{4 \pi^2}$ $0{,}050\ \mu H$;

$$C = \frac{1}{994 \times 10^{-4}} = 1006{,}0\ pF.$$

# COME NASCE UN NUOVO RICEVITORE

# S. E. 155

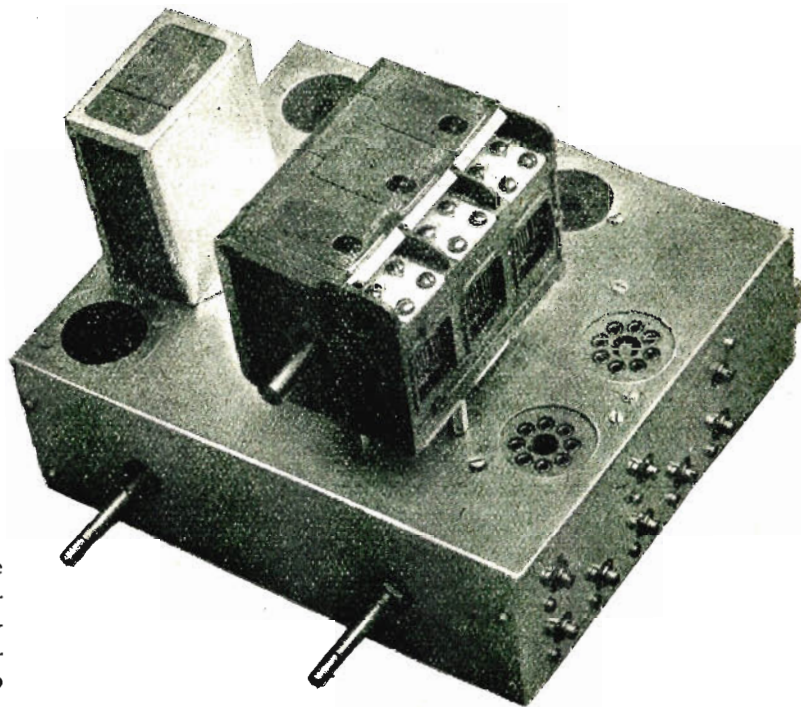
*di G. Spalvieri*

Leggendo la descrizione di un radioricevitore sorge naturale la curiosità di conoscere il procedimento che si segue nella preparazione dell'apparecchio; di sapere se prima di definire o decidere quale apparecchio debba essere descritto vengano poste delle condizioni e quali esse siano.

Si noti anzitutto che condizione indispensabile per la perfetta riuscita di un ricevitore descritto — sopratutto se la descrizione si rivolge ad una vasta massa di lettori che comprende sia il tecnico perfezionato, sia il dilettante alle prime armi — è che l'apparecchio sia effettivamente costruito, messo a punto, provato e collaudato con sistemi razionali, solamente da chi effettua la descrizione.

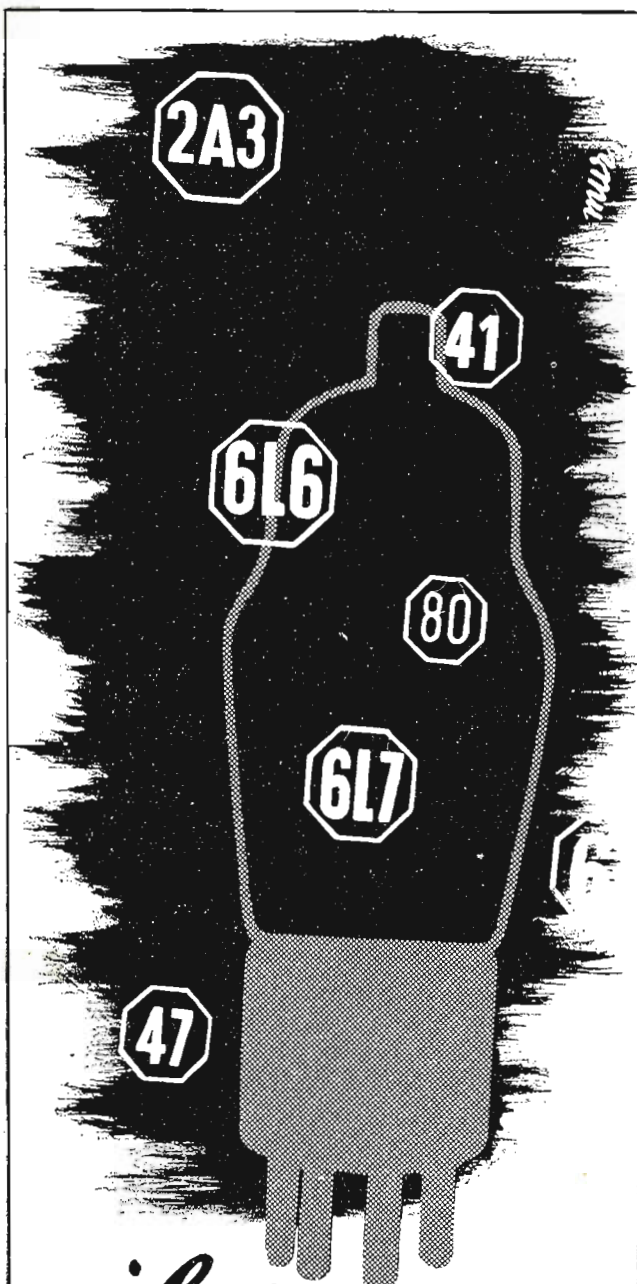
A proposito di ciò rammentiamo che sfortunatamente non sono pochi quegli incauti che pongono la loro fiducia su pubblicazioni o periodici nei quali vengono illustrati o consigliati ricevitori che non solo non sono stati costruiti dall'autore, ma non sono mai stati costruiti Per quanto il progettista, o colui che vuol esserlo, possa aver eseguito calcoli perfetti, abbia ripetuto schema e circuito di un ricevitore di funzionamento notoriamente indubbio, è in linea di massima da escludere che la realizzazione pratica risponda pienamente alle previsioni teoriche.

Solamente chi, pur non avendone creato o definito personalmente il circuito, abbia seguito il montaggio e la messa a punto dell'apparecchio, potrà effettuarne una efficace illustrazione. Infatti ogni piccolo intralcio nel montaggio può essere corretto o per lo meno messo in evidenza; ogni punto debole o critico del circuito viene a galla, e di esso si possono informare i lettori.

Ora, insieme alla descrizione di uno dei nostri migliori ricevitori desideriamo illustrare al lettore il procedimento che, a meno di lievi variazioni indispensabili per accontentare le esigenze che si presentano nei casi singoli, viene seguito nella preparazione dell'apparecchio. Con ciò vogliamo dare anche una dimostrazione che il nostro operato è stato e sarà sempre guidato da concetti sanissimi; che la fiducia posta da ogni lettore nella nostra pubblicazione è pienamente giustificata, e che, per quanto non sia mai stata negata la nostra assistenza tecnica riguardo ai ricevitori descritti, con il nostro metodo è assicurato il massimo coefficiente di sicurezza nel raggiungimento dei risultati. Quanto è stato detto non rappresenta una banale forma di pubblicità ed una negazione di modestia, ma semplicemente una messa a punto; il lettore potrà farne tesoro ed arricchire il baule della propria esperienza.

PUNTI FONDAMENTALI CHE DETERMINANO IL PROGETTO. — I fattori determinanti la descrizione di un dato ricevitore possono essere di indole e di fonte varia. In genere degli apparecchi descritti dalla rivista si può fare una suddivisione in due gruppi principali:

I) ricevitori od apparati in genere, definiti allo scopo di accontentare richieste specifiche dei lettori.

II) apparati progettati di sana pianta e costruiti con criteri atti allo sfruttamento integrale e razionale dei moderni sviluppi della tecnica.

Al primo gruppo appartengono gli apparecchi meno interessanti della serie; non che il lettore faccia delle richieste di apparati poco interessanti. In genere egli deve soddisfare esigenze particolari: economia, utilizzazione di materiale esistente, ecc. E' compito della rivista di raggruppare le richieste e di decidere la costruzione e

susseguente descrizione di un apparecchio che soddisfi il maggior numero di esse. Inoltre il lettore non può venire a conoscenza degli sviluppi della tecnica con estrema rapidità; perciò la sua richiesta potrà riguardare circuiti o parti che pur non essendo sorpassati nettamente, non sono di grande attualità.

Gli apparecchi del secondo gruppo vengono invece progettati interamente da noi e prima di effettuarne la presentazione essi sono preceduti in genere da articoli di carattere tecnico o di volgarizzazione; questi servono ad illustrare il funzionamento di circuiti nuovi, le particolarità di nuovi elementi per radiocostruzioni, che saranno impiegati e realizzati nel prossimo o nei prossimi apparecchi.

L'apparecchio che presentiamo in questo numero fa parte del secondo gruppo.

Prima di iniziare il tracciamento dello schema del nuovo apparecchio esso viene classificato secondo la divisione seguente: *Serie economica; Serie ad alta fedeltà; Serie di lusso*. Della serie economica fanno parte quei progetti che sono stati guidati sopratutto dal concetto di ridurre al minimo il costo della costruzione; essi in genere hanno un numero limitato di valvole, piccolo altoparlante, potenza di uscita media di 3 watt, sensibilità media di 15 $\mu$volt sull'antenna, piccolo consumo di energia per l'alimentazione, discreta qualità di riproduzione, e possibilmente una sola gamma di ricezione. Questi ricevitori oltre ad essere di poca spesa presentano grande facilità di montaggio e di messa a punto. La loro costruzione può essere intrapresa anche dal principiante, con la massima sicurezza sui risultati. Ad es. sono della serie economica i due nostri ultimi SE 153 ed SE 154.

I ricevitori della serie ad alta fedeltà possiedono in genere uno stadio di amplificazione di alta frequenza, che consente di mantenere una sensibilità media inferiore ai 10 $\mu$ volt sull'antenna, potenza di uscita di almeno 4 watt, caratteristica di fedeltà molto piatta, ricezione di più gamme di onda. Di questa serie fa parte, ad es., l'SE 150.

La serie di lusso comprende ricevitori speciali e gli amplificatori di grande potenza. La sensibilità è all'incirca eguale a quella della serie precedente; la potenza di uscita è di almeno 10 watt; non esiste limitazione alcuna per il numero di valvole da impiegare ed in genere sono presentati come radiofonografi. Quest'anno non è stato ancora presentato nessun apparecchio che faccia parte della serie di lusso; il fatto è evidente e giustificato giacchè, dato il costo molto elevato di tali apparecchi essi offrono interesse per un numero limitato dei nostri lettori.

La supereterodina SE 155 è della serie ad alta fedeltà. Il progetto sarà quindi svolto su queste linee: impiego di uno stadio ad alta frequenza prima della convertitrice; potenza di uscita non inferiore ai 4 watt; grande fedeltà di riproduzione.

Oltre ciò abbiamo definito altri particolari che elenchiamo qui sotto insieme alle loro peculiari caratteristiche, ed ai loro vantaggi relativi.

Impiego di una valvola di potenza a fascio elettronico per ottenere una rilevante potenza di uscita ed elevata sensibilità di potenza.

Applicazione della reazione negativa allo scopo di ridurre ogni tipo di distorsione nei circuiti di bassa frequenza Per poter soddisfare questa condizione si rende necessario uno stadio di bassa frequenza con grande amplificazione; esso comprenderà perciò un peentodo. La reazione sarà applicata attraverso il circuito più semplice possibile, per non renderne difficoltosa la messa a punto.

Stadio di rivelazione con diodi.

Amplificazione di media frequenza normale, con trasformatori ad accoppiamento fisso.

Stadio di conversione di frequenza ad elevatissimo rendimento, specialmente per quanto riguarda le gamme ad onda corta.

Stadio di amplificazione di alta frequenza con l'impiego di materiali a minima perdita per ottenere il massimo di efficienza oggi raggiungibile, specialmente in onde corte.

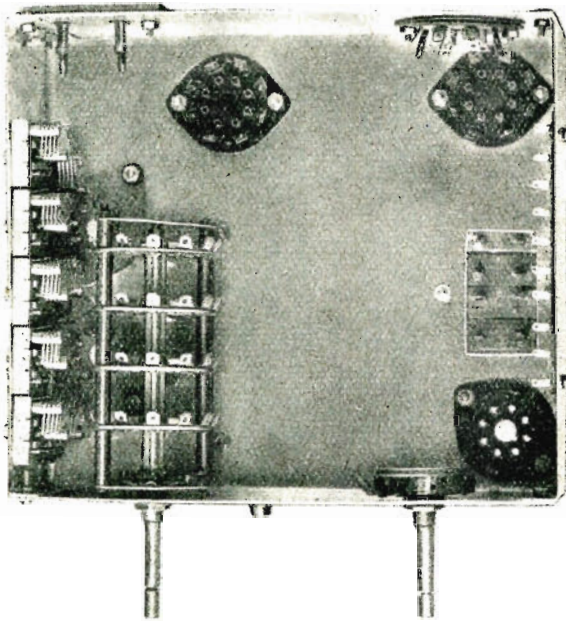
Gamme di onda: quattro in tutto, delle quali una ad onde medie normale, e tre ad onde corte. Queste ultime saranno ciascuna a piccolo campo di frequenza per facilitare la sintonizzazione.

Impiego delle parti esistenti sul mercato, sempre nei limiti compatibili con le altre condizioni poste in precedenza.

Valvole da usare: tutte della serie americana. A questo proposito dobbiamo aggiungere che, combinando opportunamente le valvole della serie americana con quelle della serie europea, si potrebbero facilmente ottenere dei risultati brlilantissimi; ma sorgono allora difficoltà dovute al fatto che le valvole della serie europea hanno la accensione a quattro volt, e che le tensioni di polarizzazione delle griglie controllo sono diverse da quelle necessarie alle valvole americane. Si preferisce in genere unificare il tipo di valvola, tanto più che con la serie americana si possono raggiungere ottimi risultati e si evitano così complicazioni nel circuito di alimentazione e nel trasformatore.

Esaminiamo ora, stadio per stadio, il nostro ricevitore; intanto ne tracceremo via via lo schema cominciando dallo stadio finale.

*Stadio finale di potenza.* — Tra le valvole americane quella che si presta egregiamente allo scopo è evidentemente la insuperabile 6L6; le peculiari qualità di questo tetrodo a fascio risiedono sopratutto nella grande elasticità di funzionamento; variando le tensioni agli elettrodi opportunamente, si possono ottenere le più svariate caratteristiche. Ed è per ciò che la 6L6 si presta bene tanto per l'apparecchio di poche pretese, quanto per l'apparecchio di vasta mole; infatti da essa è possibile ottenere una grande sen-

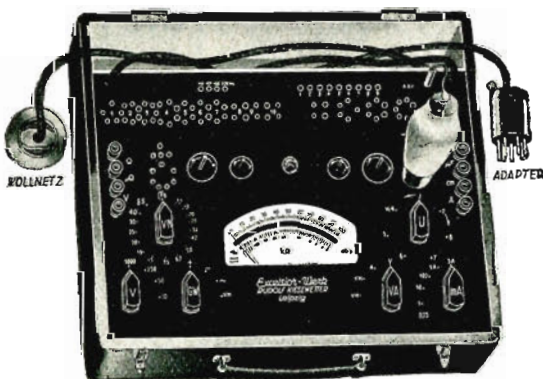
sibilità di potenza con media potenza di uscita od una grande potenza di uscita con una buona sensibilità di potenza, solamente variandone le condizioni di funzionamento.

Nel nostro caso particolare siamo indecisi sulla scelta di due diverse condizioni di funzionamento: la prima contempla una tensione di placca di 375 volt ed una tensione di griglia schermo di 125 volt. Si ha la massima sensibilità ottenibile con la 6L6: con soli 6,5 volt efficaci di ingresso si ottiene la massima potenza indistorta, di circa 4,3 watt. La seconda condizione contempla una tensione anodica e di griglia schermo di 250 volt; si ottengono circa 6,5 watt indistroti con 9 volt efficaci di ingresso.

Nel primo caso la potenza di uscita sarebbe già sufficiente per un apparecchio della classe ad alta fedeltà, ma sorgono difficoltà riguardo alla eccitazione dell'altoparlante: infatti essendo questo di dimensioni piuttosto rilevanti, saranno necessari almeno 8 watt di eccitazione, difficili da ottenere quando lo stadio finale eroga in tutto una corrente di 25 mamp. Nel secondo caso tale difficoltà sparisce poichè allora lo stadio finale eroga una corrente anodica di circa 80 mamp.: si ha d'altra parte una sensibilità di potenza minore e questo fatto ci costringe a diminuire la reazione negativa. Parlando dello stadio precedente il finale, faremo un esame quantitativo del problema e vedremo così più da vicino quali siano i pro ed i contro dei due casi.

*Stadio di amplificazione di bassa frequenza.* — La valvola da usare sarà il pentodo 6J7; in base alle tabelle pubblicate l'anno scorso sulla rivista si può prevedere una amplificazione di circa 100 dallo stadio, applicando una tensione anodica di 250 volt. Poniamo subito il valore della amplificazione necessaria tra l'ingresso dell'amplificatore di bassa frequenza e la bobina mobile dell'altoparlante: esso, deve essere tale da ottenere la potenza indistorta con una tensione di ingresso di 0,2 volt.

I 6,5 watt sul circuito anodico della valvola finale corrispondono a 5,5 watt sul secondario del trasformatore di uscita, prendendo per questo un rendimento di 0,85. Con una bobina mobile di 2,5 ohm, valore medio degli altoparlanti reperibili comunemente sul mercato, a tale potenza corrisponde una tensione di 3,7 volt. Perciò l'amplificazione effettiva deve essere di

$$A = \frac{3{,}7}{0{,}2} = 18.5$$

L'amplificazione dello stadio finale sappiamo essere di $\frac{3.7}{9} = 0{,}41$; essa moltiplicata per quella

dello stadio precedente diventa di 41. Potremo quindi applicare al massimo una reazione negativa di circa 2,5.

Facendo invece funzionare lo stadio finale nelle condizioni di massima sensibilità di potenza, avremmo senza reazione una amplificazione totale di 57 che ci permetterebbe una reazione di circa 3.

Non possiamo decidere ora; vedremo all'atto pratico se sia conveniente l'una o l'altra delle soluzioni. Pertanto noi prevediamo che non valga la pena di complicare il circuito ed aumentarne il costo solamente per avere una reazione di 3 anzichè di 2,5. Tracciamo però lo schema per la soluzione che ci dà la massima sensibilità di potenza; esso potrà essere modificato in seguito durante le prove.

La reazione negativa deve essere applicata a tutto l'amplificatore di bassa frequenza: basterà perciò riportare parte della tensione di uscita in serie al catodo della valvola $V_1$. Se chiamiamo con $\alpha$ il rapporto di divisione della tensione di uscita, eguale a

$$\frac{R_{12}}{R_{12} + R_{13}}$$

e con k il rapporto di riduzione dell'amplificazione, abbiamo:

$$\alpha = \frac{k - 1}{A}$$

Sostituendo ai simboli i relativi valori avremo:

Ponendo $R_{12} = 10$ ohm, avremo $R_{12} + R_{13} = 285$ ohm; e cioè $R_{13} = 275$ ohm.

*Stadio di amplificazione di media frequenza e stadio di rivelazione* — Essendo ormai escluso l'impiego di una valvola doppia comprendente il primo stadio di amplificazione di bassa frequenza, restano due altre soluzioni: impiego di un doppio diodo separato per la rivelazione dei segnali, oppure uso di una valvola doppia, ed esattamente doppio diodo-pentodo esponenziale, nello stadio di media frequenza.

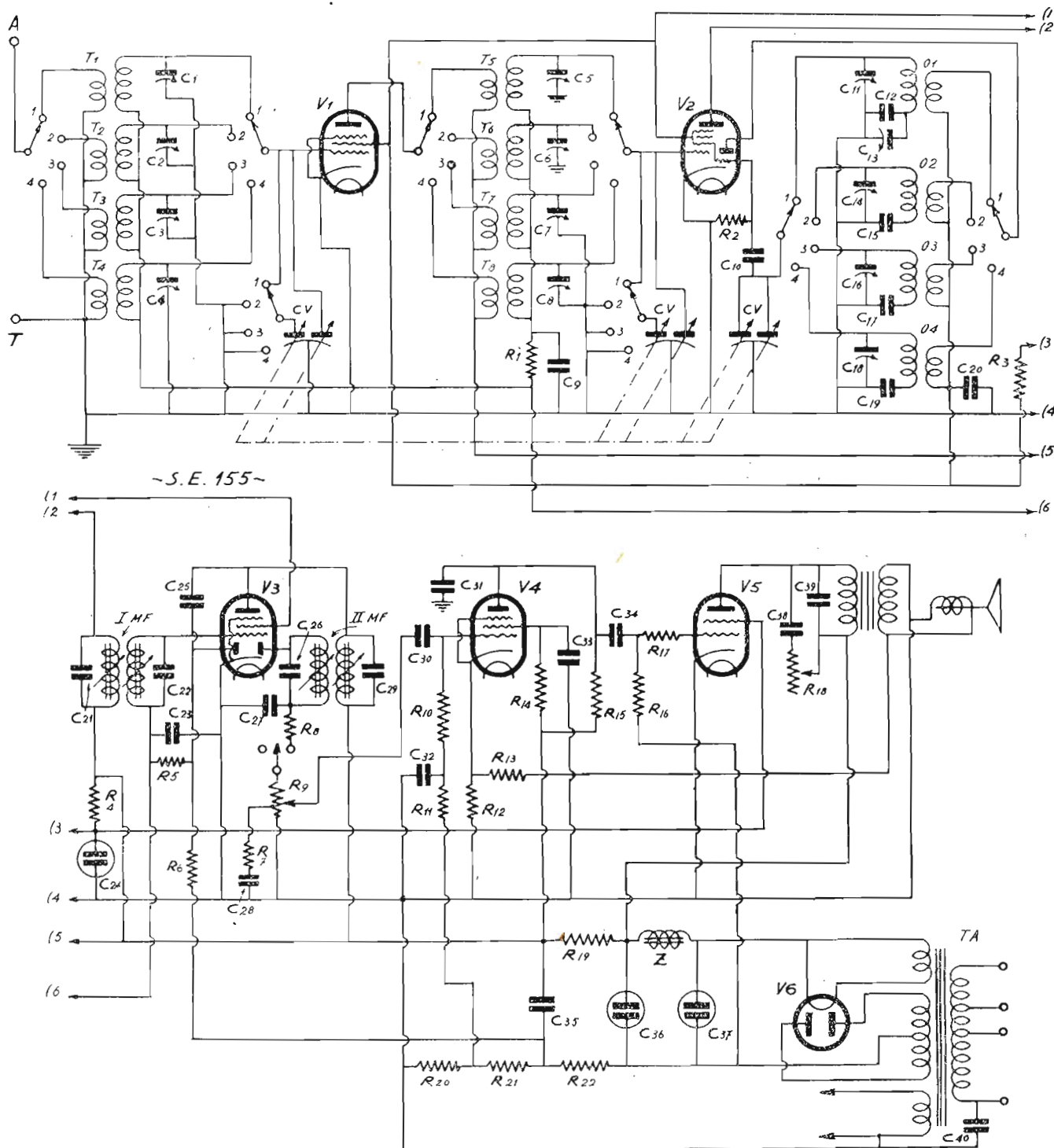
Abbiamo scelto la seconda soluzione poichè assicura l'economia di una valvola; e noi dobbiamo tener conto che le valvole incidono fortemente sul costo del ricevitore. Ciò naturalmente non viene fatto senza alcun inconveniente; la valvola da usare deve essere necessariamente una 6B8, e l'inconveniente è che detta valvola si presta poco ad essere controllata. La caratteristica ha un andamento tale da non garantire un ottimo controllo automatico di volume. L'abbiamo applicata solo pensando che esiste lo stadio di alta frequenza e quindi tre sono gli stadi controllati; inoltre se l'inconveniente dovesse risultare di una certa entità all'atto pratico, si potrà sempre ridurre il controllo su tale valvola, oppure polarizzarla più del prescritto per garantire in ogni caso la minima distorsione della modulazione

*Stadio di conversione.* — E' stata posta in vendita dalla Fivre la nuova convertitrice di frequenza 6K8 ed abbiamo pensato di utilizzarla in questo apparecchio. La valvola si presta egregiametne e risolve razionalmente alcuni gravi problemi della ricezione delle onde corte. Con essa si ottengono i vantaggi seguenti: Ottimo funzionamento dell'oscillatore anche nelle onde più corte con una tensione anodica molto bassa; in particolare la tensione anodica dell'oscillatore è uguale a quella delle griglie schermo delle valvole amplificatrici e questo semplifica sostanzialmente il circuito, e facilita il filtraggio. Mancanza del trascinamento di frequenza tra oscillatore e circuito di ingresso della convertitrice. Massima stabilità della frequenza generata dall'oscillatore al variare della tensione di controllo automatico di volume. Su questa dote particolare della 6K8 vogliamo fermare l'attenzione dei lettori, i quali avranno certamente osservato la distorsione, dovuta a dissintonia dell'oscillatore, che accompagna immancabilmente ogni evanescenza nelle stazioni ad onda corta.

*Stadio di amplificazione ad alta frequenza* — Lo stadio di amplificazione di alta frequenza non ha niente di particolare per quanto riguarda lo schema e la valvola impiegata, essendo questa un normale pentodo a caratteristica esponenziale tipo 6U7; la valvola corrisponde in caratteristiche alla nota 6D6, la quale rispetto alla 6K7 ha maggiore conduttanza e minore capacità di uscita; condizioni sfruttate nel nostro caso per ottenere una buona amplificazione in onde corte.

Tutti i circuiti di alta frequenza presentano la caratteristica speciale di usare nella massima misura il materiale ceramico a minima perdita Su questo argomento il lettore troverà sulla rivista tutte le delucidazioni necessarie a stabilire le differenze esistenti nella qualità, tra i materiali ceramici e quelli usati comunemente fino ad oggi.

Il materiale isolante impiegato finora su vastissima scala è la bachelite; essa possiede le dote di farsi foggiare facilmente in qualsiasi forma, ma ha però perdite in alta frequenza almeno cento volte superiori a quelle della Frequenta e della Calit. Noi non abbiamo fatto economia di materiale ceramico in questo apparecchio; del resto solamente così si possono assicurare buoni risultati in onde corte.

La bachelite viene usata nelle parti seguenti: zoccoli portavalvole, commutatore di onda, isolante del condensatore variabile, supporti delle bobine, supporti dei condensatori semifissi di compensazione. Per questi ultimi specialmente abbiamo ideato una razionale sostituzione, la quale risolve contemporaneamente il problema del supporto e quello del dielettrico. E' noto infatti che le cause maggiori della instabilità di frequenza sono localizzate nei compensatori del tipo a pressione con dielettrico a mica. Questa ed il supporto in bachelite, risentono enormemente l'influenza degli agenti atmosferici e della temperatura; il continuo e lento scorrimento di frequenza che si nota nella

**Elenco valori:**

$T_1$ $T_2$ $T_3$ $T_4$ = Trasformatori di antenna
$T_5$ $T_6$ $T_7$ $T_8$ = » intervalvolari di alta frequenza
$0_1$ $0_2$ $0_3$ $0_4$ = Oscillatori
$T_u$ = Trasformatore d'uscita, impedenza primaria 14000 Ω
$C_v$ = Condensatori variabili; tre sezioni doppie
$V_1$ = 6 U 7
$V_2$ = 6 K 8
$V_3$ = 6 B 8
$V_4$ = 6 J 7
$V_5$ = 6 L 6
$V_6$ = 83 V
TA Trasformatore di alimentazione:
Primario: universale
Secondario alta tensione: 2×360 volt, 60 m Amp.
Secondario accensione valvole: 6.3 volt, 2.5 Amp.
Secondario accensione rettificatrice: 5 volt, 2 Amp.
Totale potenza secondario: 48 watt circa.
$R_1$ = 0,1 MΩ; 0,5 w.
$R_2$ = 50000 Ω; 0,5 w.
$R_3$ = 2000 Ω; 0,5 w.
$R_4$ = 9000 Ω; 2 w.
$R_5$ = 2 MΩ; 0,25 w.
$R_6$ = 2 MΩ; 0,25 w.
$R_7$ = 20000 Ω; 0,25 w.
$R_9$ = pot. log. 0,5 MΩ $\left(\text{con presa a } \frac{1}{3}\right)$
$R_8$ = 50000 Ω; 0,25 w.
$R_{10}$ = 2 MΩ; 0,5 w.

$R_{11}$ = 0,2 MΩ; 0,5 w.
$R_{12}$ = 10 Ω; 0,5 w.
$R_{13}$ = 275 Ω; 0,5 w.
$R_{14}$ = 2 MΩ; 0,5 w.
$R_{15}$ = 0,5 MΩ; 0,5 w.
$R_{16}$ = 0,5 MΩ; 0,5 w.
$R_{17}$ = 5000 Ω; 0,5 w.
$R_{18}$ = pot. log. 0,05 MΩ
$R_{19}$ = 4000 Ω; 4 w.
$R_{20}$ = 36 Ω; 0,5 w.
$R_{21}$ = 20 Ω; 0,5 w.
$R_{22}$ = 110 Ω; 1 w.
$C_1$, $C_2$, $C_3$, $C_4$, $C_5$, $C_6$, $C_7$, $C_8$, $C_{11}$, $C_{14}$, $C_{16}$, $C_{18}$ = = Compensatori ad aria
$C_9$ = 0,05 μ F; a carta, 100 volt.
$C_{10}$ $C_{25}$, $C_{27}$, = 100 pF, a mica
$C_{12}$ = 250 pF, a mica
$C_{13}$ = Padding da 100 ÷ 300 pF
$C_{15}$, $C_{17}$, $C_{19}$, = Padding delle onde corte
$C_{20}$, = 0,05 μF; a carta, 250 volt
$C_{21}$, $C_{22}$, $C_{26}$, $C_{29}$ = Condensatori delle medie frequenze, 150 pF a mica
$C_{23}$ = 0,05 Ω F; a carta, 100 volt
$C_{24}$ = elett. 16 μF, 120 volt di lavoro
$C_{28}$ = 0,02 μF; a carta, 100 volt
$C_{30}$ = 2500 pF; a carta, 500 volt
$C_{31}$ = 150 pF; a mica
$C_{32}$ = 0,2 μF; a carta, 100 volt
$C_{33}$ = 0,2 μF; a carta, 250 volt
$C_{34}$ = 0,02 μF; a carta, 500 volt
$C_{35}$ = 2 μF; a carta, 500 volt
$C_{36}$, $C_{37}$ = elett. 16 μ F, 375 volt di lavoro
$C_{38}$ = 0,02 μF; a carta, 1000 volt
$C_{39}$ = 3000 pF; a carta, 1000 volt
$C_{40}$ = 0,01 μF; a carta, 1000 volt

ricezione delle onde corte durante il riscaldamento dell'apparecchio, è dovuto essenzialmente alle variazioni di capacità che subiscono questi condensatori. Per ovviare a tale grave inconveniente e garantire quindi la massima stabilità di frequenza, i compensatori impiegati da noi, sono montati su supporti di frequenta ed hanno come dielettrico l'aria. Gli zoccoli portavalvole dell'amplificatrice di alta frequenza e della convertitrice sono fatti di frequenta; della stessa sostanza sono i supporti delle bobine ad onda corta. Il materiale isolante del condensatore variabile è costituito da Calit. Il commutatore di onda non è stato possibile sostituirlo con altro di materiale ceramico giacchè il nostro mercato attualmente non è fornito di commutatori a minima perdita Se la prossima Mostra della Radio ci mostrerà qualche novità del genere faremo immediatamente la sostituzione di quello attualmente adoperato.

Per le bobine della gamma ad onde medie si possono comodamente impiegare i supporti in bachelite. Essi, a frequenze così basse, non pregiudicano la stabilità di frequenza e permettono l'impiego di materiale ferromagnetico che abbiamo deciso di non abbandonare più nei nostri montaggi; la determinazione è conseguenza degli ottimi risultati ottenuti con tale materiale.

Ora possiamo presentare ai lettori lo schema completo dell'SE 155, così come è stato concepito in sede di progetto; esso non solo è suscettibile di modifiche ma, come è stato già accennato, delle variazioni saranno inevitabili; infatti la scelta del circuito può essere stabilita solamente in base ai risultati pratici che si ottengono.

Presentiamo oltre lo schema, due fotografie dell'apparecchio prese durante il montaggio; la vista inferiore dello chassi mostra, tra l'altro, la disposizione dei compensatori con dielettrico ad aria, del commutatore d'onda e degli zoccoli in frequenza.

Si può notare che lo chassi contiene solamente 5 valvole mentre invece lo schema ne mostra 6; manca inoltre il trasformatore di alimentazione.

Quest'ultimo insieme alla valvola rettificatrice è sistemato nel... Ma di ciò parleremo diffusamente al prossimo numero.

*(Continua)*

# ..... per chi comincia

**Nozioni di pratica sperimentale**

## Un ricetrasmettitore completo alla portata di tutti

di G. Coppa

Il possedere un apparecchio che permetta di realizzare facilmente delle comunicazioni radiotelefoniche con qualche amico che abiti nelle vicinanze è certo un desiderio che ogni dilettante ha. Praticamente però la cosa non appare molto semplice perchè è necessario che la trasmissione non rechi disturbo ai ricevitori del vicinato, abbia un raggio di azione non superiore e non inferiore a quello necessario e permetta di conservare buone qualità di riproduzione dei suoni pur facendo uso dei mezzi minimi di cui il dilettante stesso può disporre.

Il ricetrasmettitore che qui descriviamo a parere nostro è in grado di soddisfare tutte le esigenze in tale senso e oltre a permettere di trasmettere e di ricevere la parola, dà anche la possibilità di trasmettere musica di dischi conservando ottime caratteristiche di fedeltà di riproduzione.

I mezzi richiesti per un tale montaggio sono modicissimi riducendosi tutto il complesso ad una sola valvola ricevente ed a qualche organo accessorio di scarsissima importanza.

L'entità della energia trasmessa si riduce a quella irradiata in areo da una semplice valvola ricevente montata in reazione, essa può quindi propagarsi in uno spazio limitato senza recare molestia alcuna ai ricevitori non contenuti in tale raggio.

Delle buone caratteristiche di fedeltà del ricetrasmettitore ci si potrà rendere esattamente conto se il ricevitore usato per il controllo è un ricevitore a diverse valvole con altoparlante dinamico.

Vediamo ora come si possa realizzare praticamente l'apparecchio di cui abbiamo parlato.

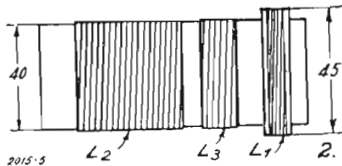
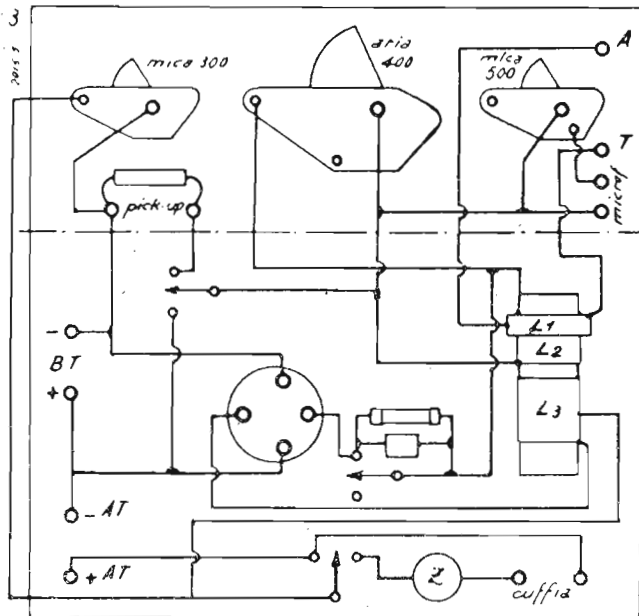
Si prendano due tavole di legno secco paraffinato, una di un certo spessore (10-15 mm.) ed una di compensato sottile (5 mm.) di 20 × 25 la prima e di 15 × 25 la seconda. Si fissino a squadra fra di loro in modo che quella di legno sottile si trovi verticale e l'altra orizzontale, rendendo più robusta tale disposizione mediante due squadrette di legno fissate internamente fra le due tavole.

Sulla tavola di legno sottile, che funge da pannello, verranno montati gli organi di comando, cioè i condensatori variabili e le boccole d'antenna, terra e microfono verticalmente a sinistra e quelle della cuffia in basso, orizzontalmente a destra con quella del pick-up.

Sulla tavoletta di base prendono posto gli organi fissi, cioè il portavalvola, la bobina, l'impedenza, il condensatore di grgilia e la relativa resistenza.

Nel nostro disegno abbiamo indicati nella tavoletta orizzontale anche i commutatori necessari per passare dalla ricezione alla trasmissione, ma se qualcuno vorrà montarli sulla tavoletta frontale insieme agli altri organi di comando, facendo uso magari di un commutatore multiplo, conseguiranno una semplificazione di manovra ed avranno la possibilità di racchiudere facilmente l'apparecchio in una cassetta. Situati in tale modo gli organi si potranno fare i collegamenti, che dovranno essere effettuati con filo di rame isolato dal diametro di 1 mm. circa, saldati nei punti di contatto. Prima di passare a descrivere

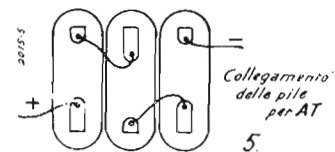
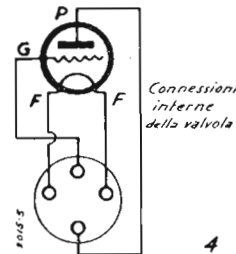
questa fase del montaggio, vediamo brevemente quali debbono essere le caratteristiche degli organi che in detto apparecchio vengono montati.

1. *Condensatori variabili.* — I variabili sono in numero di tre, uno deve essere necessariamente ad aria, di 400 o 500 μμF di capacità (0,0004 o 0,005), gli altri due potranno anche essere a dielettrico solido quale la mica. La capacità di questi due condensatori sarà di 300 μμF per quello che controlla la reazione e di 500 μμF per quello di accordo del circuito di aereo, disposti rispettivamente a destra e a sinistra del condensatore variabile ad aria che ha le funzioni di variabile di sintonia.

2. *Bobina di sintonia a reazione.* — Su di un tubo di 40 mm. di diametro, di bakelite, cartone bakelizzato, o legno secco, si effettueranno due avvolgimenti, $L_2$ e $L_3$. L'avvolgimento di sintonia $L_2$ si compone di 90 spire di filo da 3/10 smaltato, l'avvolgimento di reazione $L_3$ si compone invece di 60 spire di filo da 2/10 avvolte nello stesso senso delle precedenti, in continuazione di queste, lasciando però uno spazio di 3 mm. fra la fine di $L_2$ e l'inizio di $L_3$. Il capo d'inizio dell'avvolgimento $L_3$ andrà connesso al condensatore da 300 μμF e quello di fine dell'avvolgimento $L_2$ (quello cioè più vicino al precedente) andrà al commutatore che lo pone in relazione al positivo del filamento ossia alla presa del pick-up.

Sulla bobina così costituita, scorre un altro avvolgimento quello d'aereo. L'avvolgimento di aereo, va effettuato su tubo da 45 mm. ($L_1$) esso si compone di 50 spire di filo da 3/10. Per ottenere le possibilità di variare l'accoppiamento come è necessario, si deve tenere il tubo da 40 mm. più lungo di quello strettamente necessario per l'avvolgimento di $L_2$ e $L_3$, e cioè più del doppio (circa 13 cm.).

Il senso di avvolgimento di $L_1$ non ha alcuna importanza.

3. *Impedenza di A. F.* — Si compone di un avvolgimento di circa 600 spire, filo 1/10 seta su di un bastoncino di legno di circa 10-15 mm. di diametro. Detta bobina sarà preferibilmente del tipo a nido d'ape (od altrimenti a spire sovrapposte) ed è anche facilmente reperibile in commercio (560 Geloso).

4. *Il condensatore fisso di griglia* da 300 μμ. sarà a mica, quello da 5000 in parallelo alla presa del pick-up sarà invece tubolare a carta

Per l'esecuzione del montaggio, sarà bene iniziare dalla sistemazione sul pannello frontale dei condensatori variabili, è possibile così valutarne esattamente le dimensioni di ingombro evitando quindi che contro di essi urti la valvola o la bobina.

Si fisserà poi il portavalvola (europeo) con il piedino di griglia (vedere figura delle connessioni interne) rivolto verso la bobina, indi, ad una certa distanza da questo la bobina il cui avvolgiunto d'aereo deve essere però conservato scorrevole sul tubo di $L_2$ $L_3$.

Fissati in tale modo gli organi e ultimati i collegamenti (si tenga possibilmente molto breve il collegamento che va dal ritorno di $L_3$ al condensatore variabile ed al commutatore) si potrà passare alla prova dell'apparecchio.

La valvola da montare è del tipo europeo per batterie a 4 volt. Essa può essere una A 410 oppure A 415 o A 409 Philips oppure una Re 0,84, Re 074 N, Re 0,74 Telefunken o anche una C 406 o L 408 o similiare Zenith.

La prima prova da farsi è di applicare ai morsetti di accensione una batteria tascabile da 4,5 volt, diciamo una per avere la certezza che la tensione applicata è di 4,5 volt effettivamente, perchè potrebbe succedere che qualche lettore, con l'intento di usare diverse batterie in parallello, sbagliasse a collegare le batterie fra di loro determinando così all'atto della connessione all'apparecchio la bruciatura della valvola.

Appena collegata la batteria si dovrebbe notare l'accensione della valvola, può darsi però che que-

sta abbia il vetro argentato a tale punto da non permettere di constatarne l'accensione. In questo caso non vi è che a verificare che la tensione della batteria giunga sino ai due piedini del filamento. Per accertarsi che il filamento non è interrotto, si potrà inserire, fra la batteria ed i morsetti d'accensione dell'apparecchio, la cuffia. In questo caso, togliendo e rimettendo la valvola si dovranno percepire chiaramente i rumori di attacco e di interruzione di corrente nella cuffia. In caso contrario vorrà dire che o vi è qualche difetto nei collegamenti oppure che la valvola è bruciata.

Sistemata l'accensione della valvola, si potrà passare all'applicazione della batteria anodica.

La batteria anodica si compone di una decina di batterie tascabili connesse in serie fra di loro. Sebbene di tale disposizione si sia già più volte parlato, sarà bene esaminare l'annessa figura.

Volendo, si può operare con maggior sicurezza disponendo fra la batteria e il serrafilo dell'apparecchio una resistenza da 1000 ohm ai capi della quale sia connesso un condensatore da 0,05 mF. In tale modo, anche mettendo erroneamente la batteria anodica al posto di quella di accensione non si determina la bruciatura del filamento della valvola.

Una volta connesse le batterie ed inserite la valvola e la cuffia, si disporranno i commutatori nella posizione R (ricezione). In queste condizioni, battendo leggermente la valvola si dovrà percepire nella cuffia il « suono di campana ». Manovrando il condensatore variabile a mica (da 300) di reazione, si dovrà sentire una variazione di tale suono.

In seguito si potrà collegare l'antenna e la terra ai rispettivi morsetti chiudendo in corto circuito quelli del microfono. Se tutto è regolare si dovrà ottenere subito la ricezione della stazione locale e di sera quella delle principali stazioni estere.

Si noterà che regolando il variabile di 500 $\mu\mu F$ a mica si ottengono rimarchevoli effetti di aumento di sensibilità e di selettività. Potrà anche succedere che per determinati punti di tale condensatore si noti la sparizione della ricezione di stazioni lontane ed il disinnesco della reazione (nel quale caso cessa di funzionare il condensatore variabile da 300). Ciò dipende dalla posizione della bobina d'aereo $L_1$ rispetto alle altre due e basterà farla scorrere opportunamente.

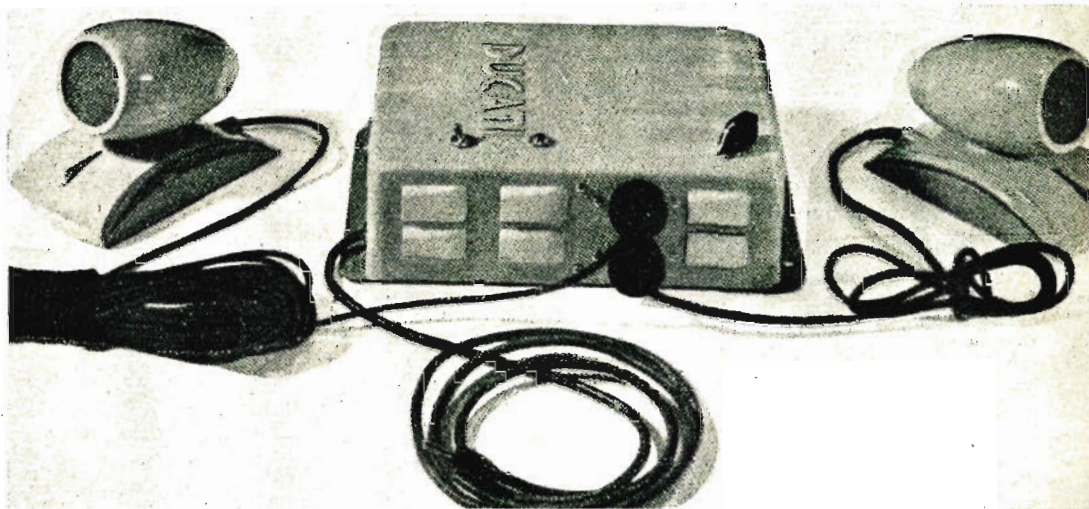
Per passare alla trasmissione si sposteranno le leve del commutatore nella posizione T e, se si vuole trasmettere la parola si inserirà il microfono (un comune microfono da telefoni) alle apposite boccole sul pannello. Volendo invece trasmettere dischi non vi sarà che da applicare il pick-up alle sue prese ricordando però di togliere il microfono e di mettere al suo posto un ponticello di filo di rame.

Anche in trasmissione è molto importante la posizione del condensatore da 500.

La qualità di riproduzione dei dischi è veramente ottima.

# Notiziario Industriale

ANTICIPAZIONI SULLA MOSTRA DELLA RADIO

## Il " DUFONO " e le comunicazioni interne a viva voce

*Il suono in generale e la voce umana in particolare ha avuto in questi ultimi tempi una serie di complicate evoluzioni che hanno portato alla perfetta realizzazione di sistemi per la comunicazione a distanza. Molti di questi sistemi sono oggi alla portata di tutti e vengono impiegati abitudinariamente.*

*Vogliamo citare ad esempio: il telefono ed il radiotelefono per le comunicazioni ed il cinema sonoro e la sonorizzazione di vasti ambienti.*

*Mai però fino ad ora si era pensato alle comunicazioni tra individui situati nella stessa abitazione od in vari uffici di una stessa organizzazione. Recentemente all'estero era stata sviluppata praticamente questa possibilità di comunicazioni interne; ma il problema è stato risolto in modo troppo limitato.*

*Le comunicazioni interne presentano delle caratteristiche particolari, giacchè esse avvengono tra persone che sono in attività e che non debbono essere distolte dal lavoro. Un esempio tipico è dato dalle comunicazioni che possono avvenire tra il direttore e la segretaria: in genere ogni comunicazione dovrebbe essere stabilita senza la perdita minima di tempo per ambedue, con un dispositivo che possa essere messo in funzione da ciascuna delle due persone interessate, per la conversazione nei due sensi. Inoltre si richiede che non siano necessari degli spostamenti anormali per stabilire la comunicazione e che il dispositivo di riproduzione di captazione della parola sia di minimo ingombro.*

*Il DUFONO risolve integralmente il problema: esso è costituito essenzialmente da un amplificatore con alimentazione integrale dalla rete di illuminazione, e da due microfoni-riproduttori. Questi ultimi hanno una simpatica forma aerodinamica e sono di dimensioni ridottissime: essi sono collegati a mezzo di un cavo flessibile all'amplificatore il quale può essere collocato in modo da risultare invisibile e di minimo intralcio.*

*Ogni microfono-riproduttore è munito di un interruttore a leva: basta schiacciare la leva per stabilire la comunicazione in uno dei due sensi, ed in questo modo chi ha premuto l'interruttore potrà parlare, certo di essere inteso da chi è presso l'altro riproduttore. Questi, volendo parlare a sua volta, non avrà che da premere la leva del suo riproduttore; la comunicazione viene così stabilita nell'altro senso.*

*I microfoni-riproduttori, date le minime dimensioni, vengono sistemati sul tavolo da lavoro, a portata di mano di colui che siede al tavolo stesso. La intensità di riproduzione è regolabile mediante un regolatore di volume situato sul complesso amplificatore. Il suono emesso da ogni riproduttore è sufficiente in genere per essere facilmente inteso, anche se la persona chiamata non siede in quel momento al suo tavolo da lavoro: la qualità di riproduzione è eccellente grazie alla particolare costituzione del sistema di riproduzione, il quale utilizza un labirinto acustico per l'esaltazione delle note basse; queste, diversamente, sarebbero riprodotte con intensità molto ridotta date le limitate dimensioni del riproduttore.*

*Come tipica applicazione del DUFONO abbiamo citato quella tra il direttore e la segretaria. Ma questo sistema di comunicazione rapido e semplice, trova applicazioni dappertutto, in genere ove siano persone in attività e che non debbano esserne eccessivamente distolte. Ad esempio negli ospedali, nei magazzini di vendita e nelle mescite, a bordo degli apparecchi delle aviolinee e sugli*

*elettrotreni, sui campi sportivi e nelle palestre ginnastiche, nella navigazione aerea e marittima per le comunicazioni tra il personale di servizio.*

*Il* DUFONO *permette inoltre una serie vastissima di applicazioni domestiche: esso ad esempio può essere utilizzato per comunicare rapidamente con l'autorimessa, dalla stanza da bagno allo spogliatoio, con la camera dei bimbi o di un ammalato. È utilissimo nel servizio di sorveglianza di locali e per il servizio di guardia. Può sostituire il suggeritore a teatro eliminando così la antiestetica cappa nel mezzo della ribalta.*

*Il* DUFONO *rappresenta il miglior mezzo per risparmiare tempo: e non passerà molto che esso avrà sensibilmente modificato i sistemi di organizzazione di ogni ufficio e di ogni casa.*

Costruttore: Società Scientifica Radio
(Brevetti Ducati) - BOLOGNA

## IMCARADIO

*A completamento delle notizie date nello scorso numero comunichiamo ulteriori particolari sulla produzione* IMCA 1938-39.

*Verranno conservati i tre modelli della serie* Esagamma I *e cioè:* IF 71, IF 82, IF 103. *La nuova serie* Esagamma II, *pur rimanendo sostanzialmente identica alla serie dell'anno scorso, comporterà diversi perfezionamenti di carattere meccanico, che conferiranno alla struttura del ricevitore stabilità assoluta.*

*Funzionerà un sistema indicatore luminoso della gamma inserita. I contatti relativi ad ogni gamma saranno fortemente argentati, e le mollette bilamina della morsettiera dei contatti saranno opportunamente sagomate in modo da risultare praticamente indeformabili.*

*Oltre alla serie suaccennata verrà presentata una nuova serie* Multigamma, *che sfruttando le caratteristiche della struttura Esagamma, offre 8 gamme di onda con i relativi 8 quadranti-scala. La banda coperta va da 10 a 1936 metri.*

*Una caratteristica importante della produzione IMCA RADIO, sarà quest'anno quella delle* gamme *supplementari, che, grazie alla struttura particolare del complesso di alta frequenza, si potranno intercambiare con altre montate sull'apparecchio normale di serie. In questo modo i ricevitori potranno essere aggiornati secondo le esigenze derivanti dalle nuove stazioni che entrino in funzione, e secondo le preferenze dell'utente per le varie gamme a disposizione.*

*Come già è stato accennato nel numero scorso, questa possibilità di intercambiare le gamme dell'apparecchio in qualsiasi momento, conferisce ad esso la prerogativa di non invecchiare mai.*

*L'Imcaradio si preoccupa inoltre di fare in modo che i successivi perfezionamenti introdotti si possano facilmente applicare anche ai ricevitori precedentemente costruiti. In tal senso è chiaro che anche ai primi Esagamma fabbricati si possono apportare i perfezionamenti della nuova serie Esagamma.*

## "FREQUENTA"

**Materiale per costruzioni ad alta frequenza, con bassissime perdite dielettriche.**

*Nel materiale adoperato per costruzioni radioelettriche è inevitabile l'impiego di sostanze isolanti, che a seconda delle varie esigenze, assumono forme particolari; in ogni caso si può dire che le sostanze isolanti sono immerse in campi magnetici od elettrostatici. E importante perciò stabilire quali siano i materiali da preferirsi per la quantità minore di perdite che essi introducono nei circuiti ad alta frequenza.*

*Oggi si conoscono materiali isolanti naturali ed artificiali: tra i primi hanno avuto in tempo passato grande impiego il quarzo e la mica. Essi sono attualmente abbandonati, in genere specialmente il quarzo, per la limitata capacità di farsi modellare nelle forme richieste. La mica invece è tuttora usata per la costruzione di condensatori fissi e si presta benissimo allo scopo.*

*Recentemente ha avuto grande diffusione, come materiale isolante, un composto a base di resine fenoliche: la bachelite, che deve la sua importanza nel campo delle radiocostruzioni, alla grande facilità con la quale si ottengono da essa forme complicatissime a mezzo di stampaggio.*

*Ma anche la bachelite ha dovuto cedere il passo ad altre sostanze che pur non essendo di facilissima lavorazione possiedono delle perdite infinitamente minori: sono queste le sostanze del gruppo della steatite.*

*L'origine dello sviluppo di materiali isolanti ceramici risale a qualche anno fa, quando in Germania si fecero dei tentativi di sostituire con essi il materiale stampato usato nella costruzione di condensatori per telefonia convogliata ad alta frequenza, e per i cavi adibiti al trasporto di energia ad alta frequenza. Si trattava allora di frequenze inferiori ai 100 kHz; ma per frequenze superiori la porcellana non si dimostrò adatta.*

*Ulteriori sforzi allo scopo di ottenere sempre minori perdite e per frequenze maggiori, hanno portato alla creazione di una speciale steatite, che prese più tardi il nome di « frequentite ». Sostanze di questo genere venivano sviluppate contemporaneamente in America ed in Germania.*

*Dopo questa prima vittoria furono create molte altre sostanze a base di steatite, le quali avevano tutte un valore molto basso di perdite dielettriche. Naturalmente assursero a posizioni effettivamente importanti solo quelle sostanze che, oltre ad avere basse perdite dielettriche, si adattavano alle altre esigenze imposte dalla pratica. Tra queste esigenze sono particolarmente da citare: da un lato la resistenza meccanica e le proprietà superficiali, e dall'altra l'adattabilità per una pregevole e precisa costruzione di pezzi, dalle forme anche più difficili, rimanendo esse invariabili nel tempo.*

*La « frequenta » rappresenta un vero successo della tecnica della ceramica per alta frequenza, in quanto essa posesiede oltre alle basse perdite dielettriche tutte le altre proprietà di carattere meccanico ed elettrico che si richiedono ai materiali isolanti da impiegare in costruzioni per AF. Essa è una steatite libera da alcali, cotta, compatta, proveniente dalla nota lardite di Göpfergrün. Questo minerale conferisce ai pezzi di frequenta un colore giallognolo splendente che li fa rassomigliare alla steatite.*

*Per essere precisi diamo il fattore di perdita dielettrica della frequenta: per le frequenze acustiche esso si mantiene intorno al valore di* $10 \times 10^{-4}$ *e scende a circa* $5 \times 10^{-4}$ *per frequenze di oltre* 1 *MHz. Si ricorda che il materiale stampato a base di resine fenoliche ha un fattore di perdita dielettrica almeno cento volte quello della frequenta.*

*È noto quale importanza abbia il fattore di perdita dielettrica nei circuiti oscillanti ad alta frequenza: esso influisce sullo smorzamento del circuito ed in ultima analisi sulla amplificazione e sulla selettività.*

*Data la grande importanza delle perdite dielettriche nella tecnica dell'alta frequenza e più specialmente in quella delle altissime frequenze, le quali cominciano ora a trovare numerosissime applicazioni, il materiale « frequenta » è stato in questi ultimi tempi vastamente impiegato nella costruzione di stazioni riceventi e trasmittenti.*

In vendita presso: S. A. dott. MOTTOLA & Co.
Via priv. Raimondi 9 - MILANO

## O. E. M. - Officina Elettro Meccanica

*L'Officina Elettro Meccanica, costruttrice dei prodotti* Sonora-Masterband, *presenterà quattro modelli di radioricevitori a cinque valvole. Il primo di essi, è previsto per la ricezione della gamma ad onde corte e di quella ad onde medie. Possiede, tra l'altro, una stadio finale con la valvola a fascio* 6L6, *che fornisce* 4 *watt indistorti di potenza di uscita, ed una scala in cristallo con le stazioni suddivise per nazioni.*

*Il secondo modello è previsto per la ricezione di tre gamme: due ad onde corte ed una ad onde medie. Le gamme ad onde corte sono a piccolo campo di frequenza; la sensibilità è eccezionale anche nelle onde corte.*

*Il terzo modello è identico al precedente, ma è provvisto di uno speciale sistema di riproduzione acustica, e dell'indicatore di sintonia a raggi catodici. Il nuovo sistema di riproduzione acustica è stato oggetto di studi particolari, i quali hanno permesso di ottenere una eccellente qualità di riproduzione Esso è sostanzialmente costituito da un altoparlante elettrodinamico provvisto di tromba esponenziale ad apertura anulare, la quale, attraverso due aperture rettangolari, collega acusticamente l'unità dinamica al mezzo esterno. Tali aperture sono studiate in modo da ottenere la migliore distribuzione di energia sonora verso l'esterno. Il dispositivo a tromba, che viene usato* per la prima volta *in apparecchi di piccole dimensioni, è stato introdotto anche allo scopo di ottenere un migliore rendimento complessivo dell'unità dinamica ed una riproduzione delle note basse esente dal noto fenomeno di rimbombo, dovuto alla risonanza della cavità nella quale era montato l'altoparlante.*

*Il quarto modello è identico al precedente, ma è previsto per la ricezione della gamma ad onde lunghe, oltre le tre già menzionate.*

*L' O. E. M. presenterà inoltre una serie di altoparlanti che comprende dal tipo economico con*

*eccitazione a calamite permanenti, al tipo di grande potenza (fino a 50 watt modulati) adatto per le audizioni all'aperto.*

*Gli altoparlanti tipo* SR Ultraeffetto *sono studiati per rendere il massimo di energia sonora con il minimo di energia modulata. Essi posseggono un intensissimo campo magnetico, reso possibile dall'abbondante sezione di ferro e dall'elevatissima densità di flusso. Il cono ha caratteristiche tali da riprodurre uniformemente tutte le frequenze comprese tra 30 e 9000 Hz. I cestelli sono fusi in alluminio ed assicurano al complesso la massima robustezza eliminando ogni pericolo di vibrazione parassitaria. Gli organi di alimentazione del campo sono tutti compresi nell'interno dell'incastellatura e quindi protetti dagli urti.*

*L'O. E. M. presenterà anche dei modelli di centralini per diffusioni sonore che trovano utilizzazione entro un vastissimo campo di applicazioni.*

## RADIO MINERVA

*La posizione conquistata presso il mercato radiofonico nazionale dalla Società Anonima Industriale dell'Aquila, è essenzialmente dovuto alla qualità, veramente eccezionale, dei suoi apparecchi. I ricevitori* Radio Minerva *hanno in brevissimo tempo conquistato un numeroso e sinceramente ammirato pubblico, sia per le caratteristiche elettriche che li pongono in concorrenza con il prodotto delle maggiori industrie nazionali ed estere, sia per l'elegantissima presentazione. Sono infatti note a tutti le forme esteriori dei ricevitori Minerva per la fine esecuzione del mobile, per la linea moderna lievemente eccentrica e perciò attraente, e per le luminose e chiare scale parlanti.*

*Radio Minerva quest'anno, continuando per la via intrapresa allo scopo di crearsi un numero crescente di affezionati ammiratori, presenterà una serie di interessanti nuovi ricevitori. In essa sono compresi sostanzialmente cinque nuovi tipi realizzati sia come semplici radioricevitori, sia come radiofonografi. Ci sarà l'apparecchio economico a quattro valvole col quale Radio Minerva intende soddisfare le richieste del pubblico meno esigente; due modelli a cinque valvole, uno del tipo economico e l'altro del tipo di lusso; un modello a sei ed uno ad otto valvole, montati in mobili originali e lussuosi.*

*Le caratteristiche più interessanti da segnalare su questi ricevitori sono: la scala parlante divisa in settori che, illuminandosi separatamente, permettono una facile e rapida individuazione di qualsiasi stazione; indicatori luminosi per tutti i comandi del ricevitore; selettività variabile a grande effetto. Inoltre le dimensioni delle scale parlanti hanno permesso di elencare in modo visibilissimo e chiaro un numero rilevante di stazioni, che si aggira intorno alle 150.*

*Come sempre, i visitatori faranno agli apparecchi Radio Minerva una calda accoglienza.*

## UNDA RADIO S. A.

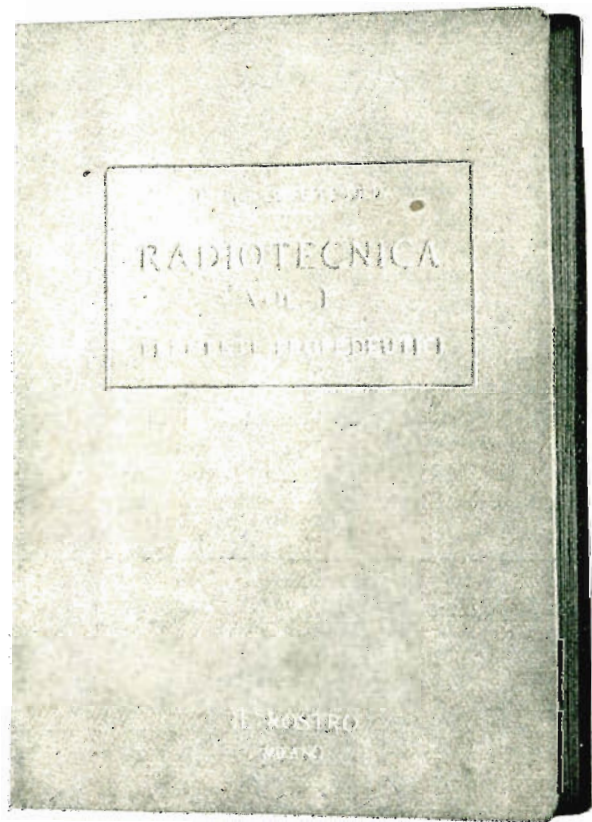
*La Unda Radio di Dobbiaco che è stata sempre presente a tutte le precedenti pubbliche manifestazioni della radio nazionale, parteciperà alla prossima Mostra della Radio, presentando una serie di interessanti modelli di radioricevitori e di radiofonografi.*

*E' noto che tra tutte le industrie nazionali di apparati radioriceventi, questa vanta degli innegabili diritti di anzianità; l'Unda Radio S. A. è stata infatti fondata nel 1925 ed oggi dispone di una produzione di qualità elevatissima, frutto di tredici anni di esperienza nel campo delle costruzioni radiofoniche.*

*I ricevitori Unda sono conosciuti ed apprezzati in tutta Italia fra i prodotti di classe, sia per il loro rendimento, sia per l'esecuzione meccanica e la presentazione.*

*I modelli che verranno presentati comprendono due tipi a cinque valvole, a tre ed a quattro gamme di onda, realizzati sia come semplici radioricevitori, sia in combinazione radiofonografica; un modello di ricevitore e di radiofonografo a sei valvole per quattro gamme di onda e grande potenza di uscita.*

*In tutti i modelli le gamme ad onde corte sono a piccolo campo di frequenza per assicurare una grande facilità di sintonizzazione. Nel modello a sei valvole la conversione di frequenza è ottenuta con la moderna convertitrice 6L7 servita da un oscillatore separato.*

---

**In corso di stampa**

# UN ECONOMICO APPARECCHIO PER AUTO

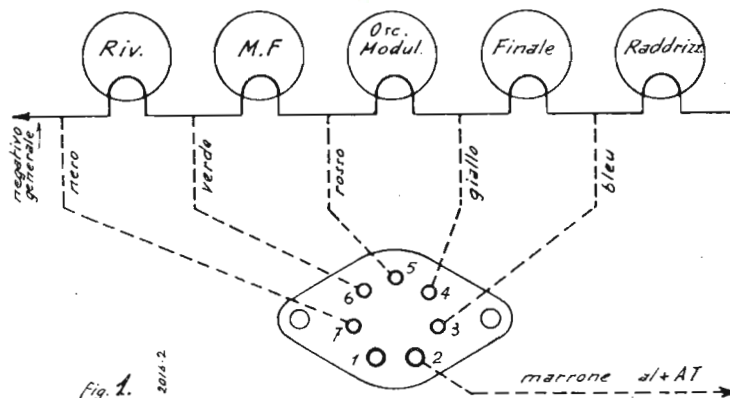



Fig. 1.

Data la sempre maggiore diffusione e richiesta degli apparecchi per auto, credo fare cosa gradita ai radioamatori descrivendo il modo con il quale, con pochissima spesa e con facile lavoro, ho adattato un apparecchio a cinque valvole del tipo « cigar-box », in un ottimo apparecchio per auto.

Gli apparecchi tipo « cigar-box » hanno avuto una discreta diffusione, sia per la comodità di istallazione (funzionando su reti a corrente continua e su quelle in alternata), sia per la facilità di trasporto dato il loro piccolo ingombro ed il loro peso ridotto. Queste particolari caratteristiche li rende ottimi per la adattazione che tratterò in queste brevi note, dato che soprattutto la sensibilità di questo genere di apparecchi è abbastanza buona ed in ogni modo sufficiente per lo scopo che mi sono proposto e che ho raggiunto.

Il lavoro da eseguire è semplicissimo: tolto il telaio dal mobiletto occorre trovare il negativo generale. In esso vanno normalmente a convergere un estremo della eccitazione dell'altoparlante, il negativo dei condensatori elettrolitici ed un polo del filamento di una valvola che nella totalità dei casi è la rivelatrice. Saldato un pezzo di filo nero a questo negativo e seguendo la serie dei filamenti, in ogni punto di unione da una valvola all'altra si saldino uno dopo l'altro, quattro pezzi di fili diversamente colorati: ad esempio verde, rosso, giallo, bleu.

Un altro pezzo di filo marrone va saldato poi al positivo max che generalmente corrisponde all'altro estremo dell'eccitazione dell'altoparlante, al positivo di un elettrolitico ed alla unione dei due catodi della raddrizzatrice 25Z5. Se questi catodi non fossero in parallelo, ma uno servisse per eccitare l'altoparlante e l'altro per la alimentazione anodica dell'apparecchio, è bene eseguire la loro unione, non portando questa piccola variazione nel circuito, nessun inconveniente purchè la raddrizzatrice 25Z5 non venga usata come raddoppiatrice.

Nella fig. 1 è schematicamente indicato il sistema di accensione generalmente usato negli apparecchi in argomento; le linee tratteggiate indicano le sei connessioni da eseguire con i fili colorati come avanti specificato e che vanno saldati ad un supporto per valvola a 7 piedini, il quale va poi sistemato su un lato posteriore o laterale dell'apparecchio.

Se la valvola finale non è del tipo a 6,3 volta e 0,3 Amp. occorre sostituirla, per il funzionamento su l'auto, con una 41. Ora il lavoro deve proseguire tenendo presente i due casi di alimentazione e cioè se l'apparecchio deve funzionare con accumulatore a 6 volta o a 12 volta.

Nel primo caso occorre fare un corto circuito sullo zoccolo per valvola, tra il piedino n. 1 rimasto libero ed il piedino n. 6. Il cordone con

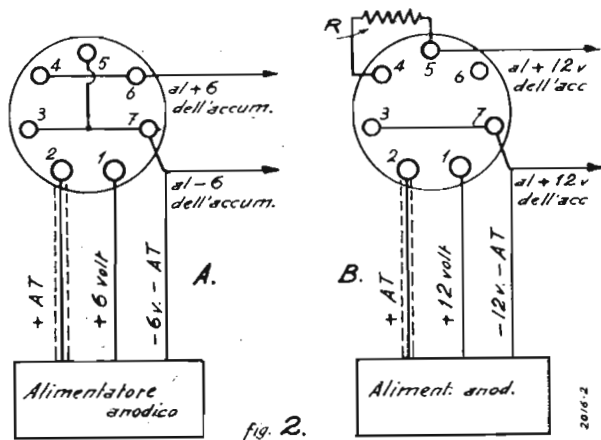



fig. 2.

spina di alimentazione dovrà essere fatto come a fig. 2A. Come si noterà, inserendo la spina nello zoccolo per valvola che trovasi nell'apparecchio i filamenti delle quattro valvole (la raddrizzatrice è esclusa) vengono a trovarsi in parallelo e l'alimentazione anodica va ad inserirsi all'ingresso del filtro e l'apparecchio è pronto a funzionare.

Nel secondo caso cioè con alimentazione a 12 volta, occorre fare un corto circuito tra il piedino n. 1 rimasto libero e il piedino n. 5, mentre il cordone con spina di alimentazione dovrà essere fatto come in fig. 2B. La resistenza R da 60 ohm 1 W., va messa solo se come valvola finale viene usata la 41, mentre, se ciò non è, va omessa. In questo caso inserendo la spina i fila-

menti vengono a trovarsi a due a due in serie e tra loro in parallelo e l'alimentazione anodica va ad inserirsi all'ingresso del filtro.

I collegamenti sul supporto per valvola tra i piedini 1 e 6 nel caso di alimentazione a 6 volta e tra 1 e 5 nel caso di alimentazione a 12 volta, sono eseguiti con il solo scopo di poter evitare che tolto l'apparecchio dall'auto, l'alimentatore, di cui parlo in seguito, rimanga sotto corrente.

L'alimentazione anodica può essere fatta o con un generatore o con un vibratore. Nell'un caso che nell'altro occorre provvedere che siano eliminati i disturbi a radiofrequenza, mentre al livellamento della corrente dell'A. T. provvede il filtro che già trovasi nell'apparecchio.

La tensione di cui si deve poter disporre è circa 120 volta con una erogazione di 60 mA. Io ho provveduto con l'alimentatore « Silente » mod. 309 a vibratore, il quale risponde perfettamente a questi requisiti è di minimo ingombro, misurando solo mm. 70 x 105 x 105 ed ha un rendimento elevatissimo. Esso può venire fissato stabilmente in qualsiasi punto della vettura, avendo cura di infilare una spina femmina sul maschio del cordone che esce dall'alimentatore, per evitare eventuali corto circuiti.

Il consumo totale dell'apparecchio, a 12 volta, è di circa 2 Amp. e perciò anche una batteria di una « Topolino » Fiat 500 può sopportare benissimo e senza alcun sforzo questo consumo.

L'apparecchio con l'adattamento ora descritto viene a costituire il ricevitore di uso universale perchè può funzionare sia su reti a correnti continua, sia su reti a corrente alternata, oppure su l'auto mediante l'uso dell'alimentatore « Silente » mod. 309, e ciò con la semplice inserzione di una spina.

*M. Berardi*

# Un ohmetro a corrente alternata

*Nel numero di Febbraio della rivista « Radio World » viene data notizia di un nuovo ohmetro senza batterie che si trova applicato in uno strumento della nota casa americana Triplett; ne diamo lo schema ed il principio di funzionamento.*

Il volt-ohm-milliamperometro è certamente uno strumento di cui il radioriparatore non può fare a meno; esso è senz'altro il più diffuso ed il più usato.

I riparatori sono abituati ad usare degli ohmetri a batterie con i loro inerenti difetti: sostituzione delle batterie, errori dovuti alla resistenza delle batterie etc., e troveranno interessante la notizia di un nuovo tipo di ohmetro funzionante senza batterie, il quale circuito impiegato come ohmetro nello strumento Triplett 1601:

Il circuito è costituito da un trasformatore collegato ad un rettificatore con diodo biplacca; la corrente rettificata circola attraverso un filtro ed un divisore di tensione. Questo provvede a fornire le varie tensioni necessarie al funzionamento dello strumento. Per la messa a punto dello zero si regola la resistenza variabile in serie al divisore di tensione; questa operazione permette di variare infatti la corrente circolante nel potenziometro divisore, e quindi anche la tensione alle varie prese.

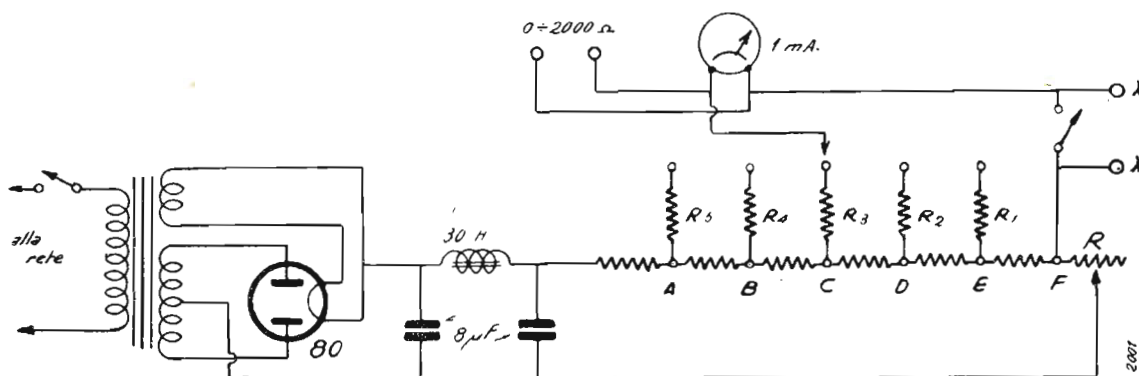
Ai due morsetti XX viene collegata la resistenza incognita.

Il principio di funzionamento è il seguente: I punti EF del potenziometro sono scelti in modo che tra di essi si abbia una caduta di tensione di 0,45 volt, cioè 45 millivolt. Poichè lo strumento indicatore richiede 100 millivolt per l'intera deviazione, la resistenza R 1 è tale che in essa si abbia una caduta di tensione di 350 millivolt. Quindi con i morsetti XX in corto circuito, lo strumento è in fondo scala, cioè sullo zero.

La resistenza variabile R serve a compensare eventuali variazioni della tensione di alimentazione; le varie portate vengono ottenute tarando opportunamente le altre prese del potenziometro divisore.

Per mettere in funzione lo strumento basta collegarlo alla rete di alimentazione e, dopo qualche momento, mettere in corto circuito i morsetti XX ed aggiustare lo zero agendo sulla resistenza R. Se la tensione di rete è costante l'azzeramento effettuato su una delle portate permane anche sulle altre.

Le portate dello strumento sono: 0-20000, 0-200000 ohm, 0-2 Mohm, 0-20 Mohm; collegando insieme i due morsetti XX e ponendo la resistenza incognita in parallelo allo strumento indicatore, si ha una portata di 2000 ohm con scala invertita.

Questo schema per ohmetro offre parecchi vantaggi rispetto ai comuni sistemi con batterie. Usando un semplice strumento da un milliamper fondo scala permette di leggere resistenze fino a 20 Mohm; l'azzeramento rimane costante per tutte le portate. Tra gli inconvenienti ha quello di avere ai morsetti esterni delle tensioni piuttosto elevate, e di essere di costo un po' alto.

mantiene perennemente la costanza di taratura ed ha grande semplicità di funzionamento. Naturalmente l'ohmetro a batterie continuerà ad essere impiegato in quelle località in cui non esiste energia a corrente alternata, ed in tutti quei casi in cui si richiedano allo strumento ampie possibilità di impiego e facile trasportabilità.

Segue ora una breve descrizione del

# Confidenze al radiofilo

**Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 7,50.**

**Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.**

**Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.**

### 4152-Cn - R. L. G., Abb. 7475 - Sermide

D. - *Sono in possesso di un apparecchio AT WATER KENT Tipo 46 il quale ha un trasformatore intervalvolare e precisamente tra una Radiotron UX 226 ed una UX 171 A col primario interrotto. Faccio presente che detto trasformatore ha una presa centrale sul secondario e vi pregherei volermi dire a mezzo della rivista se posso sostituire il suddetto con un trasformatore BF 1/5 con due resistenze da 100.000 Ω sul secondario (in parallelo) e usare quale presa centrale il punto di unione delle due resistenze. In pari tempo vogliate dirmi la corrispondente della Fivre od altra marca europea delle valvole americane De Forest 426. Inoltre vorrei sapere se esistono in commercio dispositivi per l'attenuazione delle scariche atmosferiche nelle recezioni radio e l'indirizzo delle ditte.*

*R.* - Ella può usare il trasformatore rapportato 1/5 con due resistenze montate « a potenziometro » al secondario.

Sebbene non si possa affermarlo, mancandoci i dati delle « De Forest », crediamo che la 426 non sia che la UX 226 Radiotron. Detta valvola è stata infatti battezzata in diversi modi dalle diverse case che hanno però conservata la sigla finale « 26 ».

Non esistono in commercio dispositivi contro le scariche atmosferiche. Quelli in commercio sono per impedire che i disturbi captati dalla rete giungano al ricevitore.

I dispositivi che la interessano devono essere montati quali circuiti facenti parte del ricevitore. Veda n. 3, pag. 83, del 1938. Prossimamente forse riprenderemo l'argomento.

•

### 4153-Cn - P. L. P. - Assisi

D. - *Ho deciso da tempo di montare il BV 148, prevedo però l'incontro di notevoli difficoltà per il montaggio delle bobine ad O.C. e M. Vi prego quindi di volermi indicare dove potrò trovare già costruite dette bobine complete di piedini per renderle intercambiabili. Il « Laboratorio Scientifico Radiotecnico » potrà fornirmele? Potete fornirmi i dati per un trasformatore d'uscita per la WE 38 che abbia il secondario adatto per una cuffia 2.000 Ω? per la costruzione di un'impedenza per filtro livellatore sono necessari lamierini di ferro al silicio oppure va bene anche la comune latta di ferro verniciata?*

*Volendo far funzionare la WE 34 anzichè da rivelatrice di griglia, da amplificatrice in BF. quale valore deve avere la resistenza di catodo lasciando invariate le tensioni di placca e griglia schermo?*

*R.* - Provi a rivolgersi al Laboratorio in questione.

Per la WE 38, è sufficiente inserire la cuffia ai capi del primario del trasformatore di uscita attraverso due condensatori da 0,2 MF, lasciando aperto il secondario. L'impedenza di una cuffia si aggira infatti intorno ai 4000 ohm che, considerando la presenza dei condensatori, possono salire a 6000-7000 come è richiesto per carico anodico della WE 38.

È bene usi lamierini al silicio, otterrà più facilmente valori di induttanze elevati.

Bisogna portare la tensione di schermo a 100 volt circa ed inserire una resistenza di catodo di circa 800 ohm ½ watt.

•

### 4154-Cn - Abb. M. G. - Vicenza

D. - *Ho costruito il monovalvolare descritto sul n. 14 della vostra rivista. Ho usato un tetrodo E 442 Philips. Monovatt, alimento il ricevitore in un alimentatore anodico Philips, il filamento con un comune trasformatore da campanelli da 10 Watt..*

*Ho incontrato i seguenti inconvenienti:*

*1) Le stazioni captate si sentono solamente con il condensatore di sintonia avente quasi capacità zero, cioè con la armatura mobile pressochè disaccoppiate;*

*2) Sento un forte rumore di fondo, che credo sia prodotto dall'alimentatore, (connettendolo a terra il rumore si sente lo stesso).*

*3) Quando ricevo devo rimanere con le mani alle manopole dei condensatori.*

*Vorrei sapere come si potrebbero togliere gli inconvenienti.*

*R.* - Probabilmente le stazioni che Ella riceve a variabile aperto sono quelle ad onda più corta della gamma OM.

Ella non ci dice se la reazione funziona bene anche nella rimanente parte del quadrante del condensatore.

A nostro parere, la parte rimanente del quadrante è muta perchè la reazione non innesca regolarmente. Ciò potrebbe dipendere da una capacità eccessiva dell'aereo.

Provi a mettere in serie all'aereo un condensatore da 200 cm.

Ha rispettato i valori della impedenza di AF e del condensatore di reazione?

Il ronzio dipende molto probabilmente dall'alimentatore.

Ella potrà eliminarlo con l'aggiunta di un elettrolitico (8 μF - 500 V.) in parallelo all'uscita.

L'effetto della mano può dipendere dall'aver connesso le lamine mobili al posto delle fisse nel variabile di sintonia.

Per il condensatore di reazione è bene disporre sotto le manopole uno schermo circolare di latta connesso a massa.

•

### 4155 Cn - Abb. 3114 - Campione d'Italia

R. - *Prego rispondere a mezzo rubrica Confidenza al Radiofilo alle seguenti domande:*

*Il signor Pietro Ladal nel suo articolo « Fra cellule e tubi » del n. 1, 1936, di questa pregiata Rivista, ed il signor Guido Molari nel n. 15, anno corrente, parlando della costruzione della cellula fotoelettrica elettrolitica, consigliano entrambi quale elettrolito, una soluzione di Nitrato di piombo nella proporzione di grammi 82 di Nitrato in un decilitro di acqua. Vorrei sapere se per caso non fossero entrambi incorsi in un errore, perchè i diversi trattati di chimica da me consultati sono concordi nello stabilire la solubilità del Nitrato di Piombo nell'acqua nella proporzione di 1 a 2, d'altronde anche l'esperimento pratico da me eseguito mi ha dimostrato che solo nell'acqua bollente è possibile supersaturare, la quale naturalmente raffreddando ricristallizza l'eccesso. Il prodotto da me sperimentato mi venne fornito da una notissima ditta di Milano specializzata nel ramo e si trattava di merce purissima per analisi. Vorrei anche conoscere se è possibile il procedimento pratico per deporre il Selenio sugli elettrodi di una cellula.*

*R.* - È probabile che la diversità di proporzioni sia dipesa da impurità del prodotto usato dai nostri collaboratori, comunque ci si può limitare alla soluzione satura.

Per la preparazione delle cellule al Selenio legga n. 12, 1937, pag. 413, Consulenza 3833-*Cn*.

### 4156Cn - P. A., Abb.6092 - Genova Sestri

D. - *Posseggo le seguenti valvole:*

*I Philips* E 442; *II Philiphs* B 443; *III Tungsram* V 430.

*La prima mi è sconosciuta. Vorrei sapere tipo e caratteristiche; con dette vorrei costruirmi un 2 × 1 possibilmente copiando uno schema descritto nella Rivista, s'intende cambiando i relativi valori, se è necessario.*

*Se attuabile prego indicarmi i valori che dovranno essere modificati.*

R. - Si tratta di un tetrodo a riscaldamento indiretto 4 V - 1 A, con 200 V anodici e 100 di schermo, che ammette una corrente anodica di 1,5 mA e di 0,6 allo schermo la pendenza massima è 1200 μA/V, il coefficiente di amplif. è 700, la Ri è 800.000 ohm.

Ella può ispirarsi al BV 139 descritto nel n. 5, anno 1937.

Il circuito andrà pertanto modificato come segue:

La funzione di catodo sarà affidata al centro filamenti della B 443 (che potrà effettuare mediante una resistenza di 2 × 10 o 2 × 20 ohm, detta center-tap).

La resistenza che attualmente è di 420 ohm andrà portata a 1000 ohm.

Se Ella farà uso di altoparlante magnetico potrà inserirlo direttamente fra la placca della B 443 e il positivo, abolendo il trasformatore d'uscita, e al posto dell'avvolgimento di eccitazione di 2500 ohm potrà mettere una impedenza da 20 Henry in serie alla quale disporrà una resistenza di 2500 ohm 3 watt. Ella potrà anche abolire detta resistenza se il trasformatore avrà 2 × 250 volt anzichè 2 × 350 di uscita AT.

•

### 4157-Cn - G. G., Abb. 7084

D. - *Desidererei sapere a mezzo della Rivista: quale resistenza dovrei sostituire al catodo della 42 dell'apparecchio* BV 139, *pag.* 161, *n.* 5, *perchè questa è di ½ anzichè di* 3 W *ed in commercio di queste resistenze a filo* 3 W *non se ne trovano. Desidererei sapere inoltre quale tipo di antenna efficiente ed economica potrei applicare a un 5 valvole comune.*

R. - La potenza dissipata nella resistenza di catodo si aggira intorno ai 0,65 Watt, una resistenza da ½ watt non va quindi bene perchè si riscalderebbe un po' troppo.

Ella può mettere due resistenze da 840 ohm in parallelo, in tale modo la potenza dissipabile complessivamente è il doppio di quella di ciascuna delle due resistenze.

La più semplice ed efficace antenna (di tipo orizzontale) è quella ad L, si tratta di un filo (calza di rame da 3 mm.) isolato ai due estremi dai sostegni lungo circa 20 metri ad un estremo del quale viene praticata la discesa.

Ella può anche eseguire una antenna schermata verticale fissando su di un paletto posto sul tetto un tubo di ferro di 4-5 m. verticalmente e collegando inferiormente a questo, mediante saldatura, la discesa, che potrà essere schermata.

•

### 4158-Cn - U. L., Abb. 2545 - Como

D. - *Verso la fine dell'anno scorso ho sostituito al mio apparecchio la valvola* DT 3 *Zenith e oggi non funziona più.*

*Accertandomi prima con l'Ohmetro ai piedini del filamento la corrente circola, mentre e al contrario fra quest'ultimi e gli altri elettrodi quello in testa compreso.*

*Controllato sul provavalvole (sottoindicato) il filamento si accende mentre per l'emissione totale lo strumento non dà segno di vita malgrado siano stati anche allargati i contatti dei piedini della valvola stessa:*

*Come sono disposti gli elettrodi della* DT 3 *in parola con i rispettivi piedini?*

*Quale mezzo si può escogitare per scoprirne il difetto?*

*Per quanto riflette il provavalvole costruito (di cui alla risposta n.* 4128-*Cn della Rubrica pag.* 458 *n.* 15 *dell'*Antenna 1938) *è quello già descritto nei n.* 19-20-21 *dell'*Antenna 1935 *e rispettivamente a pagine* 857-893-927.

R. - Guardando dal basso, mettendo i due piedini del filamento in alto, si ha: a sinistra, partendo dal filamento, prima la griglia schermo, poi la griglia pilota. Partendo verso destra dal filamento, abbiamo prima il catodo e la griglia freno, indi la placca del diodo. La placca del pentodo è invece in testa alla valvola.

Ella può, con un temperino aprire i piedini della valvola e verificare se il filo di rame in essi contenuto è ancora saldato all'estremo dei piedini stessi o se si è staccato.

Può darsi che così trovi il difetto e vi possa rimediare.

Il portavalvole octal può essere applicato come segue:

Guardante dal basso, il primo piedino a destra della « chiave » è il catodo e va connesso agli altri catodi. Il secondo è il filamento, così come il 7°. Tutti gli altri elettrodi vanno connessi fra di loro al contatto P, cioè al milliamperometro.

•

### 4159-Cn - S. G. - Sanremo

D. - *Sulla* SE 142 *vorrei mettere, al posto della* 6A7 *una* 6A8G. *Si può? Cosa bisogna fare? E una* 6A8 *è più consigliabile che una* 6A7? *Le* MF *sono Geloso da* 348 Kc *ed il trasformatore aereo oscillatore* 1119.

*Potreste dirmi quanti ohm ha la bobina mobile del dinamico Geloso* 5W5-2500 *ohm di eccitazione.*

R. - Il miglioramento che può derivare dall'applicazione di una 6A8 alla 6A7 è molto relativo. Se Ella deve acquistare la 6A8 aspetti, presto vi sarà sul mercato la 6K8G che, a quanto ci consta dovrà dare dei netti vantaggi.

Volendo sostituire la 6A8 alle 6A7 nessun valore cambia, debbono essere semplicemente cambiate le connessioni.

Per la 6A8, partendo dalla chiave verso destra, abbiamo, prima il catodo; 2° filamento; 3° gr. anodica; 4° gr. oscill.; 5° gr. schermo; 6° placca; 7° filamento; 8° staccato.

Il dinamico Geloso 5W5 ha la bobina mobile di 2,5 ohm.

•

*Siamo lieti comunicare ai nostri lettori l'avvenuta nomina a Cavaliere della Corona d'Italia del*

**Dr. Ing. GIUSEPPE RAMAZZOTTI**

*Vice presidente della S. S. R. DUCATI*



**Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all' Amministrazione Lire Una in francobolli.**



*La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.*


S. A. ED. « IL ROSTRO »
D. BRAMANTI, direttore responsabile

**Industrie Grafiche Luigi Rosio**
**Milano**


## PICCOLI ANNUNCI

**L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.**

*I « piccoli annunzi » debbono essere pagati anticipatamente all' Amministrazione de l'« Antenna ».*

*Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno (di carattere privato).*

**OCCASIONISSIMA ! !** Alimentatore placca griglia Philips L. 40.-. Genola - Telegrafo Alessandria.